

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

DOUGLAS DE PAULA

POÉTICAS DE REALIDADE VIRTUAL:
CONTEXTOS IMAGINÁRIOS DE INTERAÇÃO

VOLUME ÚNICO

BRASILIA
2004

DOUGLAS DE PAULA

POÉTICAS DE REALIDADE VIRTUAL:
CONTEXTOS IMAGINÁRIOS DE INTERAÇÃO

VOLUME ÚNICO

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de mestre em Artes Visuais na área de concentração Arte Contemporânea, na linha de pesquisa Arte e Tecnologia, pelo Departamento de Artes Visuais do Instituto de Artes da Universidade de Brasília.

ORIENTADORA: PROFA. DRA. SUZETE VENTURELLI

BRASÍLIA
2004

A meus pais: Varlem e Cleusa.

Agradecimentos:

À professora Suzete Venturelli: pela orientação segura e precisa, pelas francas e valiosas sugestões de aprimoramento em todos os momentos, pelo apoio em diversas ocasiões, pela confiança.

Às professoras Tania Fraga e Soraia Silva: pela preciosa participação no trabalho *Axis Corpus, Corpus Planus* e apresentações derivadas, pelas sugestões, pelo incentivo.

À professora Lygia Sabóia: pelas sugestões, pela gentileza.

Ao professor Sílvio Zamboni: pelas sugestões, pela acolhida na disciplina *Metodologia de Pesquisa em Arte*, assim que cheguei à Brasília.

Aos amigos: Carla Antonello, Carina Viana, Cleber Cardoso, Marel Maciel: pelo precioso apoio na organização da exposição *I-Ludens* e outras ocasiões; Cynthia Rosa, Esli Barbosa, Ivette Kaffure, Lígia Almeida, Rita Brasil, Rosângela Roosvelt, Sandro Alves, Sheila Oliveira: pelo concurso em momentos precisos; Gleydson e Sílvia Macedo: pela carinhosa hospedagem em São Paulo, por ocasião de minha participação na quarta edição do Festival Internacional de Linguagem Eletrônica.

A minha família: Variem, Cleusa, Magda, Maria Luzia: por tudo.

Ao *dragão verde*: pela oportunidade.

Resumo

Especificamente, o presente texto versa sobre dois aspectos da concepção de realidades virtuais poéticas: elas lançam novo olhar para as imagens sintéticas tridimensionais ao abordá-las como manancial peculiar de recursos para a produção de aproximações visuais com nosso imaginário; elas instauram novas instâncias da arte-ciência contemporânea, quando implicam o artista no uso de ferramentas conceituais e operatórias típicas da ciência da computação.

Neste estudo, observou-se as diferenças entre a imagem de síntese e categorias anteriores de imagens. Avaliou-se o espaço-tempo inaugurado pelas tecnologias computacionais. Percebeu-se que as poéticas de realidade virtual são apenas mais um nicho da contemporânea arte computacional, arte em que o artista não está mais implicado na elaboração de conteúdos acabados, mas na criação de contextos. Percebeu-se também que a interatividade pode ser vista como elemento que perpassa a arte, a realidade e a imaginação, e lança sobre elas olhares mais arrojados. Compreendeu-se ainda que vivemos um momento de reavaliação da nossa aceção do mundo, de revalidação da subjetividade, de reaproximação entre arte e ciência.

Palavras-chave: Imagem de síntese. Interatividade. Imaginário. Algoritmos. Arte-ciência.

Abstract

Specifically, this paper emphasizes two aspects concerning the use of virtual realities for the conception of visual art works. The first is that these art works make us ready to take a new look at the synthetic images, as they take them as peculiar resources to make visual analogies to our imaginary. The second is that these art works create new instances of the contemporary art-science, as they want the artist to use conceptual and operational tools of the accounting science.

In the present research were observed the differences between the synthetic image and precedent categories of images. It was judged the space-time prepared by the computer technologies. It was realized that the virtual reality art works are just one more set in the contemporary computer art. An art in which the artist is not concerned with the conception of finished images anymore, but with the creation of contexts. It was also realized that interactivity is an element of art, reality and imaginary, and makes us think about them in a new way. It was understood that we live a moment in which the knowledge construction is being reconsidered. In this new thought, subjectivity is back as an honor invited entity, getting art and science closer to each other.

Key-words: Synthetic image. Interactivity. Imaginary. Algorithms. Art-science.

Sumário

1	Introdução.....	8
2	Imagem de Síntese.....	16
2.1	Automatizações da Produção Imagética.....	16
2.2	Paradigmas da imagem.....	29
3	Espaço e Arte Computacionais.....	40
3.1	Ciberespaço e Espaços Computacionais.....	40
3.2	Arte Eletrônica, Arte Computacional e Arte Telemática.....	52
4	Interações na Imagem.....	67
4.1	Interatividade: Entre Arte, Realidade e Imaginação.....	71
4.2	Realidade Virtual e Imaginação: Aproximações.....	81
5	Arte Algorítmica.....	99
5.1	Concepção de Mundos Virtuais, Algoritmos e Linguagens de Programação....	99
5.2	Aproximações com a Ciência.....	108
6	Conclusão.....	115
	Referências Bibliográficas.....	121
8	Bibliografia.....	125
9	Anexo 1: CD-ROM com Mundos Virtuais.....	130

1 Introdução

Nestes últimos poucos séculos, discernimos empiricamente a dinâmica que governa a Terra e o cosmos. O gravitacional, o eletromagnético, as fracas e as poderosas interações nucleares foram descobertos e codificados numa linguagem matemática [...] A imensidão do tempo e do espaço tomou-se inteligível à compreensão humana... (SWIMME, 1984, p. 27).

A fala do personagem de Brian Swimme sintetiza com mestria as modificações suscitadas pela ciência nas interações do homem com o mundo. A arte, dentre estas interações, não cederia menos a estas mudanças.

Para a arte, o maior traço destas transformações estaria na evolução das técnicas de figuração. Edmond Couchot (1993, 37) lembra que, desde o *Quattrocento*, vigora a busca pela automatização dos processos de criação e reprodução da imagem. Esta busca parece ter tido início com artistas que lidaram com a matemática, como Filippo Brunelleschi, Leon Batista Alberti e Leonardo da Vinci. O autor afirma que a pesquisa desencadeada pela perspectiva de projeção central rompeu os limites do pictórico e avançou rumo à física.

Couchot destaca ainda que, no século XIX, esta busca recebeu novo impulso. Lembra que, logo, foi possível inscrever a imagem gerada pela câmera obscura num suporte, sem qualquer intervenção manual: era o princípio para a fotografia e o cinema. O autor expõe que, a partir de então, a investigação sobre o automatismo na feitura da imagem avançaria sob o signo de um vertiginoso aperfeiçoamento técnico.

A automatização das técnicas de figuração não progrediria, contudo, sem a busca pelo elemento mínimo constituinte da imagem, cuja plenitude é atingida com o advento dos computadores: nascia o *pixel* e, com ele, a imagem numérica (COUCHOT, 1993, pp. 37-38). Para Couchot (1993, 39), o computador, como combinação entre um calculador eletrônico e uma tela de televisão, iria provocar no mundo da arte a mutação mais radical desde o

aparecimento das primeiras técnicas de figuração, surgidas há aproximadamente vinte e cinco mil anos.

A imagem numérica é gerada pelo computador por meio do controle preciso da intensidade luminosa e da cor de cada *pixel* (CADOZ, 1997, p. 12). “Cada *pixel* é um peminador minúsculo entre imagem e número, que permite passar da imagem ao número e vice-versa” (COUCHOT, 1993, p. 38, grifo nosso). A imagem numérica pode, assim, ser tomada como um mosaico ordenado de pontos, ou como um quadro de números, nos termos de Couchot.

Claude Cadoz acusa que, se as cores e intensidades de luz de cada um destes pontos (*pixels*) obedecem a uma determinada organização, nossa percepção visual não os considera mais como pontos luminosos lado a lado, mas como expressões visíveis de uma entidade com existência própria. Neste sentido, para autor, animar estas imagens é uma questão de submeter um conjunto de *pixels* a comportamentos que lhes confirmem manifestações visíveis correspondentes a entidades dotadas de movimento (1997, p. 16).

A forma com que é exercido o controle sobre a imagem numérica é hoje alvo do interesse de diversos pesquisadores no campo das artes visuais. O artista pesquisador que tenha como âmbito de estudo a relação entre arte e tecnologia computacional, deve entender a natureza desta nova imagem e as perspectivas que se abrem para a arte com ela.

Tomar a imagem de síntese à luz de parâmetros que estabeleçam diferenças e especifiquem nichos dentro da mesma parece ser uma boa estratégia para entendê-la. Neste sentido, os textos pesquisados para a concepção do presente trabalho acusam a relevância de três parâmetros na abordagem da imagem numérica: a forma com que é obtida, a maneira com que é trabalhada e seu grau de mobilidade.

Quanto à forma com que é obtida, Suzete Venturelli (2002, p. 54) assinala duas categorias para a imagem numérica, as quais chama de categorias originais: a imagem digitalizada, capturada a partir do mundo material¹, e a imagem gerada por algoritmos, sem qualquer referência a este mundo, denominada imagem de síntese.

No tocante à maneira com que a imagem numérica pode ser trabalhada, Venturelli (2002, pp. 55-56) destaca duas categorias, as quais chama de operatórias: as imagens trabalhadas com paletas eletrônicas, por meio de programas especialistas, e as imagens concebidas pelo domínio de formalizações lógico-algébricas que se implementam com o uso de linguagens de programação. Chamemos as mesmas imagens-aplicativo e imagens algorítmicas³, respectivamente.

Com relação à mobilidade da imagem numérica, chamemos estática a imagem cujo grau de mobilidade é nulo, e, interativa, aquela que possui alguma mobilidade. Jean-Pierre Balpe (apud VENTURELLI, 2003) assinala três tipos de interação para sistemas artísticos potencializados por dispositivos numéricos como os computadores: interação aberta, interação autônoma e interação de correspondência. A interação aberta é aquela que se dá pela atuação de um agente externo a um sistema em questão. Já a interação autônoma ocorre sem a entrada de dados externos ao sistema; trata-se de uma auto-inferência, enquanto a interação de correspondência refere-se a sistemas compartilhados de computadores. Ora, este último poderia ser reduzido a uma instância da interação aberta, em que o agente externo a um sistema em questão é um sistema de computadores. Se considerarmos que é por meio da

¹ É evidente que a autora conhece a polêmica que gira em torno do termo “real”, e, se opta por ele em seu discurso, não pode ser em outro sentido que o de mundo material. Minha opção pela troca do termo “real” por “mundo material” tem o intuito de escapar à polêmica sobre o que é ou não real, definição que veremos no capítulo dois com Pierre Lévy.

² Aplicativo é um outro nome para designar um programa especialista.

³ Algorítmicas vem de algoritmo, termo usado em ciência da computação para designar uma seqüência de instruções que pode ser implementada por meio de linguagens de programação.

imagem numérica que o tipo de interatividade de um sistema artístico computacional será percebido, é possível transpor para ela as categorias de Balpe. Assim, chamemos imagens de interação fechada as imagens numéricas que imprimem movimento a si mesmas, sem a interferência de um agente externo, e, imagens de interação aberta, aquelas que respondem com o movimento à intervenção de um agente externo, como o espectador, por exemplo.

Pode-se ainda traçar subníveis para a imagem numérica de interação aberta. Para Venturelli (2002, p. 67), um sistema são regras que estabelecem o tipo de interatividade e criação artística de uma obra - computacional. A autora expõe que um sistema pode ser estático, quando responde sempre da mesma forma ao ser acionado; pode ser dinâmico, quando responde de maneira diferente a cada instante em que é estimulado; e pode ainda ser autônomo, quando cria suas próprias regras de interação. Se considerarmos - como fizemos com as categorias de Balpe - que o tipo de um sistema artístico - computacional - é percebido por meio da imagem numérica, será possível transpor as classes levantadas por Venturelli para a imagem numérica de interação aberta⁴. A didática sugere que, nesta transposição, sejam criadas novas nomenclaturas. Assim, para as imagens numéricas de interação aberta, chamemos: imutáveis aquelas que respondem sempre da mesma maneira a um determinado estímulo externo; mutáveis, aquelas que reagem de forma diferente a cada vez que são acionadas de um mesmo modo; e autônomas aquelas dotadas de dispositivos que criam suas próprias regras de interação.

É importante ressaltar que há imagens que resultam de mesclas em cada um dos níveis classificatórios supracitados. É assim que, por exemplo, pode-se ter a imagem numérica

⁴ As colocações da autora sugerem que identificar o tipo de interatividade de um sistema é uma questão de perceber como ele responde a cada vez que é estimulado. Se assumirmos que esta identificação - obviamente - interessa apenas a um sistema externo ao sistema em questão deveremos assumir que o estímulo deverá ser gerado por este sistema externo - pois somente assim ele poderá perfazer suas observações, associando estímulo e resposta. É neste sentido que não há sentido em transpor as categorias de Venturelli para imagens numéricas de interação fechada, mas tão somente para as de interação aberta.

interativa mista, caso ela conte tanto com movimentos independentes de estímulos externos quanto com movimentos que são respostas a estes estímulos, ou seja, ela é, ao mesmo tempo, fechada e aberta.

Várias parecem ser as possibilidades abertas pela imagem numérica no âmbito das artes visuais. Lançar um olhar crítico sobre as categorias traçadas para ela, parece auxiliar na identificação do grau de ineditismo destas possibilidades no contexto do fazer artístico. Tomando a imagem-aplicativo, por exemplo, pode-se dizer que, embora o gesto próprio e pessoal do artista tenha sido em muito substituído por um diálogo parametrizado⁵ com a máquina, ele sobrevive no manejo de interfaces gráficas que em muito lembram procedimentos tradicionais. Quanto à imagem digitalizada, é evidente que sem um tratamento - quando inexoravelmente torna-se ou uma imagem-aplicativo ou uma imagem algorítmica - não há indícios de que novos valores se acrescentem a ela, a menos que se fale em *net-arte*⁶.

Não parece obra do acaso a ocorrência de duas principais tendências que Frank Popper (apud VENTURELLI, 2002, p. 53) assinala para a arte computacional: artistas que buscaram simular o ato de criação por meio de linguagens de programação, e aqueles que se preocuparam com a participação do expectador na obra. Em cada uma destas tendências, duas das várias potencialidades abertas pelas tecnologias computacionais - no fazer artístico - parecem despontar por seu grau de ineditismo: a maneira com que o artista se envolve com formalizações puramente lógicas e não apenas algébricas⁷ na implementação de imagens, por

⁵ Valendo-se de aplicativos, o artista introduz valores que influem na imagem, podendo explorar seus potenciais.

⁶ No presente trabalho, entende-se como *net-arte* a arte que prioriza a criação coletiva, a troca entre os indivíduos, como na rede mundial de computadores. Acredita-se que, neste caso, a imagem tão somente digitalizada possa investir-se de novos valores, como no fenômeno da telepresença, trabalhado por Maria Beatriz de Medeiros, da Universidade de Brasília (UnB).

⁷ Sabe-se que o artista lida com desafios de ordem geométrico-aritmética desde o período da Renascença, - e provavelmente antes dele - não se trata de uma prática inaugurada por seu envolvimento com tecnologias computacionais. No tocante à implementação da imagem, talvez as formalizações puramente lógicas só tenham encontrado lugar na arte computacional. Obviamente, artistas houveram que com elas trabalharam em algum ponto suas formulações artísticas - não necessariamente imagéticas. Contudo, ainda que assim tenha sido.

meio do uso de linguagens de programação; e sua implicação na concepção de contextos, no lugar de criar, exprimir ou transmitir conteúdos, conforme Venturelli (2002, p. 99). Estas possibilidades se dão, forçosa e respectivamente, no âmbito da imagem numérica algorítmica e no contexto da imagem numérica interativa aberta .

Por reunir as mencionadas possibilidades - e levando-se ainda em conta a discussão em tomo da imagem de síntese como novo paradigma imagético - a imagem numérica sintética algorítmica interativa aberta surge como objeto de investigação para o presente estudo. O objetivo é dar abordagens específicas a estas possibilidades. No campo do fazer artístico, pretende-se, por um lado, ver a experimentação do artista com formalizações lógicas e linguagens de programação como instância de um fazer que transita entre arte e ciência, por outro, tenciona-se - na concepção de contextos interativos - enxergar a realidade virtual como manancial inédito de recursos para a produção de aproximações visuais com o imaginário humano, e a interatividade como fator que faz confluir arte, realidade e imaginação. Para proceder à pesquisa, deliberou-se que o estudo deveria pautar-se no entendimento acerca da origem, da definição e das discussões em torno do objeto de estudo: a imagem de síntese; na compreensão do espaço-tempo que nasce com as tecnologias computacionais e que veicula parte da arte contemporânea; na consciência das tendências artísticas instauradas no interior destes espaços; e, sobretudo, na construção de poéticas interativas no interior de mundos virtuais, construção sustentada ao mesmo tempo por sistemáticas da ciência da computação e por teorias do imaginário.

veremos que, na arte computacional, o envolvimento do artista com tais formalizações se dá de uma maneira bastante peculiar.

⁸ Ainda que se possa afirmar ser possível formular contextos com a imagem numérica interativa fechada - e neste caso estes contextos seriam simplesmente movimentos - é inegável que, partindo para a interação aberta a agentes externos, eles são inegavelmente percebidos como tal, e sua formulação aumenta em complexidade

A segunda seção - *imagem de síntese* - discorre sobre a origem da imagem de síntese, abrangendo também as técnicas de figuração que anteciparam a busca do *pixel* e corroboraram seu nascimento: a perspectiva e a fotografia. Na seqüência, define-se a imagem de síntese e a forma de sua veiculação. Posteriormente, lança-se à questão das mudanças de paradigma que ela teria suscitado, numa abordagem que a comparara com famílias de imagens historicamente anteriores, pautada nas considerações de Edmond Couchot, André Parente, Lúcia Santaella e Winfried Nöth.

Apreendida a natureza do tema pesquisado e suas conseqüências para a imagem, é hora de compreender então suas inferências na arte, o que é feito na seção três - *espaço e arte computacionais*. Pautando-se em Pierre Lévy, André Lemos e no confronto de vários teóricos promovido por André Parente, o capítulo inicia-se com uma reflexão sobre a natureza do espaço-tempo que as novas tecnologias inauguram. Segue-se um levantamento de tendências delineadas por experimentações artísticas que se valeram das mídias eletrônicas.

Compreendida a natureza da imagem de síntese e as peculiaridades do espaço-tempo que ela auxilia a conceber, é dado o momento de entender a prática artística e a estética que nasce no cerne deste novo espaço, o que é feito na seção quatro - *interações na imagem* - e na seção cinco - *arte algorítmica*. Também nestas seções, faz-se a descrição do trabalho prático realizado ao longo da presente pesquisa.

Na seção quatro, valendo-se das reflexões de Claudia Gianetti, Gaston Bachelard, Humberto Maturana e Francisco Varela, aborda-se a interatividade como elo entre arte, realidade e imaginação. Na seqüência, a realidade virtual é descrita como recurso para a produção de aproximações visuais com o imaginário, sobretudo com base nas idéias de Bachelard. Na mesma seção, algumas das poéticas de realidade virtual que compreendem a presente pesquisa são tratadas à luz das hipóteses *bachelardianas* para o imaginário.

Na seção cinco, foca-se a concepção de mundos virtuais por meio de ferramentas conceituais e operacionais típicas da ciência da computação. Pautando-se na compilação de artigos efetuada por Dora Fried Schnitman, e nas considerações de Rudolf Arnheim, Sílvio Zamboni, Humberto Maturana e Francisco Varela, pretende-se ver tal concepção como uma prática que transita entre arte e ciência.

2 Imagem de Síntese

2.1 Automatizações da Produção Imagética

Para Edmond Couchot (1993, pp. 37-38), a imagem de síntese resulta de uma busca por processos automáticos de criação e reprodução da imagem. Segundo o autor, esta busca parece ter tido início com alguns artistas do período renascentista, que também costumavam lidar com a matemática. O autor sugere que esta busca possui três marcos: a perspectiva, a fotografia e a imagem de síntese. O que Lúcia Santaella e Winfried Nóth (1998, pp. 157-186) parecem validar, ao traçarem uma tipologia paradigmática da imagem, na qual falam de imagens pré fotográficas, imagens fotográficas, e imagens pós-fotográficas.

Jacques Aumont (1995, p. 213) define a perspectiva como uma transformação geométrica, que consiste em projetar o espaço tridimensional sobre um espaço bidimensional segundo certas regras, e de modo a transmitir, na projeção, uma boa informação sobre o espaço projetado. O autor ressalta que, de maneira ideal, uma projeção perspectiva deve permitir que se reconstituam mentalmente os volumes projetados e sua disposição no espaço.

As regras da transformação geométrica que compreende a perspectiva são muito variáveis, e existe uma grande quantidade de sistemas perspectivos. Um sistema perspectivo pode ser virtualmente substituído por outro sem que a informação dada pela imagem sofra modificações substanciais (AUMONT, 1995, p. 214). De forma breve, Arlindo Machado (1984, p. 66) fala da perspectiva *angular*, da *inversa*, e da *axonométrica*. Aumont (1995, pp. 215-216), da mesma forma, discorre sobre as perspectivas de projeção central, as perspectivas de *vôo de pássaro*, e a perspectiva *de espinha de peixe*. Ambos os autores falam de

perspectivas curvilíneas, e dão especial atenção à perspectiva *artificialis*, criada na renascença.

Embora o senso comum associe o surgimento da perspectiva ao período renascentista, o fato é que, antes dele, outros sistemas perspectivos de representação já eram bastante conhecidos. Erwin Panofsky (apud AUMONT, 1995, pp. 213-214), por exemplo, fala de vários exemplos da perspectiva *de espinha de peixe*, utilizada na pintura romana e na pintura da Idade Média. Neste tipo de perspectiva, retas perpendiculares ao plano do quadro convergem para um eixo central. Para Aumont, parece faltar rigor à perspectiva *espinha de peixe*. O autor coloca que seu grau de convergência é razoavelmente arbitrário, e que resolve mal o caso das retas não perpendiculares ao plano do quadro.

Na Idade Média, utilizava-se também a perspectiva *angular*, a *inversa* e a *curvilínea* (MACHADO, 19984, p. 66). Na perspectiva *angular*, não havia um ponto de fuga único, cada objeto representado tinha sua própria perspectiva, dependendo das facetas de sua configuração visual que o artista queria evidenciar. Na perspectiva *inversa*, ocorria uma redução das medidas no primeiro plano, enquanto os objetos ao fundo tendiam a se ampliar. Ela se justificava na época como representação do ponto de vista de um observador colocado no fundo do quadro. Na perspectiva *curvilínea*, o espaço tridimensional era projetado na curva e não no plano. Para Machado, por isso mesmo, ela pode ser tida como filha legítima das geometrias *não-euclidianas*.

Aumont (1995, p. 213) assinala que as perspectivas de centro e as *de vôo de pássaro* foram as mais praticadas. Nas perspectivas de centro, retas paralelas entre si no espaço de três dimensões são transformadas em retas, ou curvas, convergentes em um ponto. Nas perspectivas de *vôo de pássaro*, as - retas - paralelas permanecem paralelas na projeção -

sobre um suporte. O autor coloca ainda a perspectiva *artificialis* como a mais importante dentre as perspectivas de projeção central.

A perspectiva *artificialis* consiste num sistema de projeções geométricas destinadas a representar relações tridimensionais no plano bidimensional, por meio do conceito *euclidiano* de espaço, em vigor durante o Renascimento (MACHADO, 1984, p. 32). Tinha por finalidade copiar a perspectiva natural processada no olho humano (AUMONT, 1995, p. 215). Era também conhecida por inúmeros outros nomes: *perspectiva de projeção central*, *geométrica*, *unilocular*, *linear* e até mesmo *albertiana*, em homenagem ao seu primeiro teorizador: Leon Batista Alberti (MACHADO, 1984, p. 63).

Alberti imaginava o quadro como uma secção plana daquilo que ele denominava *pirâmide visual* (ângulo de visão do olho) (MACHADO, 1984, p. 64). Para construir a perspectiva, ele considerava o centro visual como sendo um ponto fixo, correspondente ao vértice na referida pirâmide; em seguida, ligava esse ponto aos contornos de todos os objetos que estavam dentro do campo visual. As linhas retas que efetivavam essa ligação deveriam determinar, ao interceptar o plano do quadro, a posição relativa desses objetos e a configuração final das imagens nesse quadro. Em outras palavras, a imagem de um objeto formada num suporte plano é o resultado da intersecção desse suporte com as retas que unem cada ponto deste objeto a um ponto fixo (o centro visual de Alberti). É o que Aldervan Machado (1976, pp. 13-14) deixa entender ao falar de sistemas de projeção, e, mais especificamente, do sistema de projeção central, o que parece ser a própria perspectiva *artificialis* de que Aumont e Arlindo Machado nos falam.

A imagem obtida através desse sistema de projeções mostrava uma hierarquia de proporções que deveria representar a distância relativa dos objetos no espaço tridimensional (MACHADO, 1984, p. 64). Ao mesmo tempo, todo o espaço representado no plano se

mostrava unificado pelas linhas de projeção, de maneira que as retas perpendiculares ao plano de intersecção pareciam se prolongar de forma invisível no espaço, até se juntarem todas num ponto de convergência comum, denominado ponto de fuga.

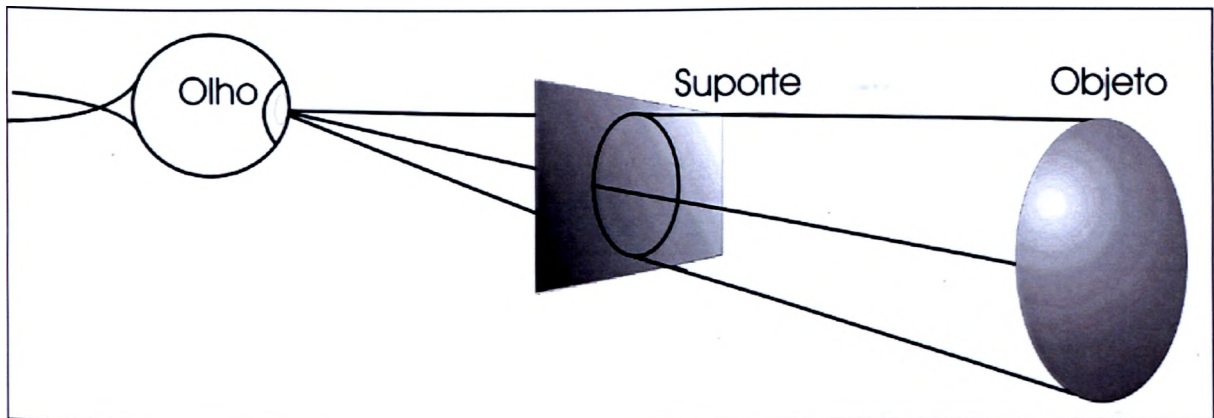


Imagem 1: Interpretação da pirâmide visual de Alberti.

O aparecimento da perspectiva *artificialis* liga-se ao que Aumont (1995: 216) chamou “espírito de exploração que ia levar a “Grandes Descobertas ” e também ao progresso da matemática em outros domínios”. Para Aumont, ela surge como meio de divisão racional do espaço. Machado (1984, p. 63) expõe que o suporte matemático parecia dar garantias de racionalidade às projeções gráficas da perspectiva *artificialis*. Segundo o autor, acreditava-se - quando da sua criação - que a *artificialis*, por ser um sistema de representação fundado nas leis científicas - *euclidianas* - de construção do espaço, deveria nos dar a imagem mais justa e fiel da realidade, que ela deveria corresponder à visão da natureza mais próxima daquela que o olho humano obtém através do seu próprio mecanismo óptico.

Quanto à fotografia, veremos que ela resulta da conexão de duas pesquisas: uma que visava a automatizar a projeção de raios luminosos, e outra que desejava automatizar a inscrição desses raios num suporte.

Tudo indica que, paralelamente à utilização dos mencionados sistemas perspectivos, ocorria o desenvolvimento de um dispositivo capaz de projetar automaticamente uma imagem sobre um suporte: a câmera escura. A câmera escura era uma caixa negra inteiramente lacrada, que deixava vazar luz apenas por um pequeno orifício, de forma que os raios luminosos penetravam no seu interior fazendo projetar numa das paredes o *reflexo* invertido dos objetos iluminados (MACHADO, 1984, p. 30). A primeira câmera escura parece ter tido origem já na antiguidade e recebeu o nome de *sténopé* (VENTURELLI, 2002, p. 18).

Machado (1984, p. 30) lembra que os pintores renascentistas utilizavam com frequência aparelhos baseados no princípio da câmera escura. Coloca que esses aparelhos pareciam favorecer uma reprodução mais “fiel” do inundo visível, como se a própria “realidade” externa se fizesse projetar de forma invertida na parede oposta ao orifício desses dispositivos, reduzindo o papel do artista a fixar essa imagem com pincel e tinta.

O autor coloca que a história dá provas suficientes de que a câmera obscura foi invocada em diversas situações para viabilizar “retratos” mecanicamente produzidos (1984, p. 31). Afirma que Jan Vermeer, por exemplo, valeu-se de um destes aparelhos para conceber quadros como *Vista de Delft* e *Menina com uma flauta*. Assinala que, nestas obras, algumas anomalias da composição - impensáveis numa reprodução baseada no olho nu do pintor - denunciam a intervenção de um mediador óptico: no primeiro quadro, a coroa de luz evanescente em volta dos aparelhos do barco, e o desfoque da cabeça de leão gravada numa cadeira, no segundo quadro, são fenômenos gerados pela refração da luz nas lentes colocadas na abertura da câmera. Ainda a perspectiva comprimida e os primeiros planos exageradamente abertos que se verificam em quadros de artistas como Crespí, Guardi, Zuccarelli, Vanvitelli e os Canaletto, levam a crer que só poderiam ter sido produzidos por

uma lente de focal aberto (COKE, apud MACHADO, 1984, p. 31), e denunciam o uso da câmara escura na obtenção de vistas panorâmicas das cidades.

A busca por um sistema de projeção automática de raios luminosos parece ter tido origem com as teorias da perspectiva e a câmara escura. Estas, ao que parece, tendo sido criadas e aperfeiçoadas paralelamente, não se sabe dizer se a câmara é a primeira aproximação de uma forma material para a perspectiva, ou se esta é a primeira aproximação de uma forma teórica para a câmara. O fato é, ao falar da câmara como máquina de fazer perspectiva, Jean Louis Comolli, Marcelin Pleynet, Jean-Louis Baudry (apud AUMONT, 1995, p. 217), deixam entender que os princípios de projeção de raios luminosos da perspectiva estariam implicados na câmara.

Neste sentido, Arlindo Machado (1984, p. 31) lembra que - no tocante ao sistema de projeções de raios luminosos - a fotografia se baseia no fenômeno da câmara escura, e, na perspectiva *artificialis*, como código de representação que completa e corrige esse fenômeno, uma vez que a imagem projetada no interior da câmara era desfocada e sem definição.

No século XVI, aparecem as objetivas inventadas por Daniele Barbaro, que consistiam num sistema de lentes côncavas e convexas destinadas a refratar a informação luminosa que deveria penetrar na câmara obscura, de modo a orientá-la no sentido de produzir automaticamente uma construção perspectiva. Machado (1984, p. 32) coloca que, juntando-se a isto os aparelhos de produzir retratos - com base no fenômeno da câmara obscura - e a técnica da perspectiva *artificialis* - sistematizada por Alberti - já temos solucionados nos séculos XV e XVI todos os problemas ópticos que intervêm no processo fotográfico.

Quanto à busca pela automatização do registro da imagem, a descoberta da sensibilidade à luz de alguns compostos de prata, no começo do século XIX, veio solucionar o problema da fixação do “reflexo” luminoso projetado na parede interna da câmara escura

(MACHADO, 1984, p. 32). Em 1826, Niepce registra a imagem numa chapa fotográfica pela primeira vez (MACHADO, 1984, p. 30). Em 1839, o artista plástico e cenógrafo Jacques Daguerre cria o dispositivo que ficou conhecido como daguerreótipo, que gravava - automaticamente - projeções da luz num suporte de metal (VENTURELLI, 2002, p. 18).

Em suma, a fotografia é o resultado de uma hibridação de técnicas que visavam automatizar dois processos: a projeção de raios luminosos e a inscrição destes num suporte. Por um lado, o processo ótico é simulado por meio de dispositivos que conjugam princípios da perspectiva *artificialis* com a câmara escura, automatizando a projeção de raios luminosos num suporte, substituindo o cálculo que o artista deveria efetuar ao valer-se dos princípios da referida perspectiva. Por outro lado, a descoberta de propriedades químicas em certos materiais possibilitou a invenção de dispositivos capazes de gravar projeções luminosas automaticamente num suporte constituído destes materiais, dispensando o registro manual do artista.

Assim, com a fotografia, é o próprio objeto focalizado que “imprime” seus sinais nos grãos de prata do negativo (MACHADO, 1984, p. 32). Pela primeira vez, entre o objeto inicial e a sua representação nada se interpõe a não ser outro objeto (MACHADO, 1984, p. 37).

Arlindo Machado (1984, p. 11) coloca que, desde os primórdios de sua prática, a fotografia tem sido conhecida como o “espelho do mundo”, um espelho dotado de memória. Para o autor, é certo que a superfície prateada e a base rígida do daguerreótipo tenham contribuído para essa analogia. Jules Janin (apud MACHADO, 1984, p. 11) explicava a invenção do referido dispositivo como “um espelho que pode reter a imagem de todos os objetos que ele reflete”. É provavelmente neste sentido que Machado (1984, p. 27) coloca que a fotografia perpetuou, desde o daguerreótipo, o modelo renascentista de codificação da

informação visual, e desencadeou aperfeiçoamentos tecnológicos sucessivos que se destinavam a produzir uma impressão de realidade cada vez mais impositiva.

Se a fotografia nasce do desejo de automatizar a figuração da realidade, entende-se que a imagem de síntese, a seu turno, parece ter origem na conjugação dos seguintes fatores: a necessidade de automatização de cálculos; a tecnologia que permitiu transformar sinais elétricos em sinais (pontos) luminosos: o tubo de raios catódicos⁹; o conhecimento da lógica; e a necessidade de simular situações. A conjugação dos dois primeiros é sugerida por Edmond Couchot (1993, p. 39) ao chamar o moderno computador de "hibridação inesperada de um calculador eletrônico e de uma tela de televisão".

Os primeiros dispositivos de cálculo parecem ter surgido bem antes das técnicas que deram origem à fotografia, desenvolvendo-se concomitantemente a elas. Jean-Paul Tremblay e Richard B. Bunt (1983, p. 2-3) nos falam de alguns destes dispositivos, como o ábaco e os *bastões de Napier*. O ábaco foi um dos primeiros dispositivos mecânicos computacionais, cujas versões primitivas já eram usadas no Oriente Médio desde 2500 a.C.. Com ele, era possível não apenas representar números, mas somá-los. Os *bastões de Napier*, a seu turno, foram criados pelo escocês John Napier, inventor dos logaritmos. No final do século XVI, dispositivos semelhantes a estes bastões já eram capazes de auxiliar a multiplicação.

Em 1633, William Oughtred inventa um dispositivo de cálculo baseado nos logaritmos de Napier - com o qual se podia fazer produtos e divisões - que mais tarde viria a originar a régua de cálculo - bastante utilizada até a invenção da calculadora eletrônica de bolso (TREMBLAY; BUNT, 1983, pp. 3-4). Percebe-se que, do ábaco à régua de cálculo, não se tendo o cálculo automatizado, era inevitável que alguém operacionalizasse o processo.

⁹ Jonh F. Rider e Seymour Uslan (1959, pp. 3-4) deixam entender que o tubo de raios catódicos funciona como um interventor de elétrons. Uma vez no tubo, os elétrons sofrem interferências até converterem-se em energia luminosa para atingir a tela no final do tubo.

Tremblay e Bunt (1983, pp. 5-7) destacam a importância da máquina analítica de Charles Babbage como marco na pesquisa pela automatização do cálculo e a criação da calculadora automática: criada por volta de 1833, a máquina analítica de Babbage podia ser “programada” para calcular várias funções diferentes. Os autores lembram que, praticamente um século depois, Howard Aiken criou a *Calculadora Automática de Seqüência Controlada*, posteriormente chamada de MAR.K I, um computador a relés que podia executar uma sucessão arbitrária de operações aritméticas sob o controle de uma seqüência codificada de instruções: a realização do sonho de Babbage. Pode-se dizer que nesta seqüência codificada de instruções está a origem das modernas linguagens de programação. Estas linguagens, a seu turno, não poderiam ter se desenvolvido sem um modelo de inteligibilidade racional concebido por Aristóteles (VENTURELLI, 2002, p. 73), desenvolvido posteriormente por Gottfried Wilhelm von Leibnitz, e formalizado por George Boole com o nascimento da lógica matemática (NAVEGANDO NA FILOSOFIA). As implementações de Babbage e Aiken parecem ser as primeiras manifestações das contribuições - fundamentais - da lógica para o processo de automatização do cálculo.

Antes de Aiken, há mais dois experimentos importantes que concorreram para o desenvolvimento que daria origem ao moderno computador, segundo Tremblay e Bunt (1983, p. 5). Um deles é a experiência de Herman Hollerith que, na década de 1880, propõe um sistema inovador de codificação de instruções, através de cartões perfurados automaticamente tabulados - o que fez com que o censo de 1890 dos Estados Unidos fosse finalizado num prazo muito inferior ao previsto. O outro é a invenção dos computadores *Bell* pelo exército americano, que utilizavam relés eletromecânicos como componente operacional básico, o que representou um progresso, mesmo sobre as mais avançadas calculadoras a disco.

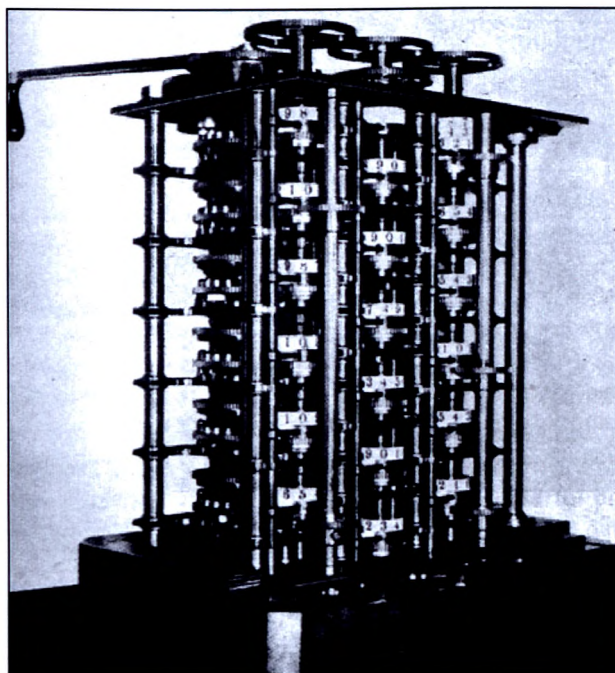


Imagem 2: Máquina de Diferença de Babbage.

Fonte: TREMBLAY, Jean-Paul; BUNT, Richard B.. *Ciência dos Computadores: Uma Abordagem Algorítmica*. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983. p. 5.

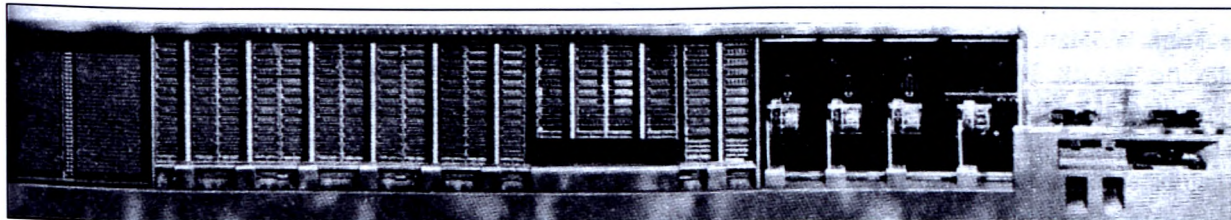


Imagem 3: Calculadora de seqüência controlada (Mark I de Harvard).

Fonte: TREMBLAY, Jean-Paul; BUNT, Richard B.. *Ciência dos Computadores: Uma Abordagem Algorítmica*. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983. p. 7.

Mas foi com o projeto financiado pelo Ballistic Research Laboratory, em Maryland, Pensilvânia, que nasceu o primeiro computador de grande porte totalmente eletrônico: o ENIAC¹⁰ (TREMBLAY; BUNT, 1983, p. 7). A programação dos primeiros computadores era tarefa árdua, questão de alterar ligações elétricas entre componentes, algo que poderia levar dias. Tremblay e Bunt (1983, p. 9) lembram que isto teve fim quando John von Neumann - um consultor do projeto ENIAC - propôs o conceito de programa armazenado: as instruções

¹⁰ Eletronic Numerical Integrator And Calculator.

eram armazenadas - como números - com os dados, e podiam ser processadas como eles. Podiam ser alteradas automaticamente, ou mesmo ter sua ordem trocada na seqüência de execução, sem necessidade das religações elétricas entre os componentes do computador.

Contudo, somente nos anos 1970, com o desenvolvimento da microeletrônica, e a invenção dos chips, os modernos microcomputadores puderam se tornar realidade (VENETIANER, 1988, p. 7).

A automatização do cálculo era apenas uma condição necessária e não suficiente ao surgimento da imagem de síntese. A necessidade de prever situações por meio do cálculo indicava que era preciso desenvolver formas de se visualizar as formalizações lógicas e dados numéricos que o computador era capaz de armazenar.

Tomas Venetianer (1988, p. 6) assinala para o ano de 1950 o nascimento da imagem de síntese, nos laboratórios de pesquisa do Massachusetts Institute of Technology (MIT), com a implementação do primeiro computador com recursos gráficos de visualização de dados numéricos, o qual chamou-se *Whirlwind*. Destaca ainda a importância de Ivan Sutherland e Steve Coons - ambos do MIT - na evolução destes recursos. Apesar do *Whirlwind*, foi com Sutherland que os fundamentos teóricos da moderna computação gráfica foram desenvolvidos. Em sua tese de doutorado, Sutherland criou conceitos de estruturação de dados que facilitaram o armazenamento de hierarquias de símbolos gráficos, além de técnicas interativas que permitiram o uso do teclado e da caneta ótica como dispositivos interativos de entrada de dados. Posteriormente, em 1963, Coons iniciou o desenvolvimento de técnicas para modelagem de superfícies geométricas. As elaborações do MIT serviram de modelo para sucessivos aperfeiçoamentos posteriores.

Mas, para que estes processos de visualização pudessem ser implementados, foi necessário que antes se chegasse a um elemento mínimo constituinte da imagem, espécie de

unidade da mesma. Couchot (1993, p. 38) expõe que a primeira decomposição analítica da imagem fixa em elementos lineares descontínuos e paralelos foi feita por meio do pantelógrafo de Giovanni Caselli, entre 1855 e 1861. O autor lembra que, posteriormente, foi possível decompor imagens móveis - obtidas por projeção ótica sobre o fundo fotossensível de uma câmera eletrônica - em finas linhas paralelas: nascia a televisão. Assim, foi ainda possível analisar cada ponto de cada linha da imagem e reconstruí-la sob a forma de uma espécie de mosaico luminoso. Cada um dos pontos deste mosaico podia reconstituir, segundo Couchot, qualquer cor do espectro visível - ou parte considerável dele (informação verbal)¹¹ - por síntese aditiva¹². Contudo, ainda não era possível agir com exatidão em cada ponto da imagem. Isto só se realizou quando esta tecnologia hibridizou-se com o poder de controle das máquinas computacionais, dando origem ao *pixel*, como lembra Couchot.

O que é, então, a imagem de síntese? Pode-se dizer que é um conjunto de pontos luminosos (*pixels*), projetados numa tela. Cada *pixel* é representado no computador por cinco números: dois números para as coordenadas do ponto e três números para a intensidade de cada uma das componentes elementares da cor (LÉVY, 1999, p. 50). Cada um destes números - entendidos por nós - em base decimal é, a seu turno, traduzido para a base binária, transforma-se num número cujos algarismos só podem ser zero ou um. Estes zeros e uns encontram analogias em nível físico para os estados que representam (LÉVY, 1999, p. 51).

E neste sentido que a imagem pode ser denominada digital. Enquanto a codificação analógica da informação estabelece uma relação proporcional entre um certo parâmetro da

¹¹ Em defesa de qualificação referente ao presente trabalho, em Outubro de 2003, a professora Tania Fraga, citando a obra *Da Cor a Cor Inexistente*, de Israel Pedrosa, esclareceu que o sistema de cores que corresponde ao referido mosaico - o RGB - não consegue reproduzir grande parte dos ocre, terras e verdes.

¹² Em 2002, numa das aulas da disciplina *Programação Multimídia*, ministrada pelo professor Aluizio Arcela Jr., ficou compreendido que a síntese aditiva é um processo em que se pode obter diversas cores do espectro visível, por meio da combinação de graus de intensidade de cores canônicas (vermelho, verde e azul, ou, em inglês: *red*, *green* e *blue*, donde o nome para o sistema RGB).

informação a ser traduzida e um parâmetro da informação traduzida¹³, ou seja, a informação é representada por uma seqüência contínua de valores, a informação digital usa apenas dois valores, nitidamente diferenciados (LÉVY, 1999, p. 51).

Com muita propriedade, alguém poderia perguntar como se passa dos números aos *pixels* para se obter a imagem de síntese. Isto se dá por meio de dois processos: a modelagem e a visualização. Pela modelagem, armazena-se uma imagem na memória do computador, seja na forma de uma equação matemática, seja como uma lista de coordenadas de pontos do objeto no espaço cartesiano (VENTURELLI, 2002, p. 51). Trata-se de métodos de criação e estruturação de dados no computador (GOMES e VELHO, 1994, pp. 1-2). A visualização recorre à conversão das técnicas de perspectiva, como a perspectiva de projeção central ou a paralela, conforme lembra Venturelli. Em suma, a modelagem estabelece a ligação entre a forma tridimensional virtual e um conjunto de pontos ou equações armazenados no computador, enquanto a visualização estabelece a relação entre o ente tridimensional virtual e a imagem que se atualiza na tela do computador, gerada pela projeção deste ente, segundo regras da perspectiva, num plano que corresponde à própria tela.

Se a fotografia é a culminância da automatização da imagem analógica, a imagem de síntese, a seu turno, coroa a automatização da imagem digital. Contudo, ela o faz de forma bastante diversa da fotografia. Como vimos, a imagem sintética resulta da visualização de dados produzidos e operados por formalizações lógicas e cálculos, ao passo que a fotografia se prende à ótica, trata-se da inscrição da luz num suporte.

¹³ Por exemplo, o volume de um som será codificado pela criação de um sulco em um disco de vinil: quanto maior o volume, mais fundo o sulco.

2.2 Paradigmas da imagem

A perspectiva, a câmera e o cálculo parecem direcionar as reflexões de alguns pensadores no sentido de estabelecer paralelos entre as imagens oriundas de cada um destes processos. Boa parte desses pensadores assume que a imagem de síntese instaura uma ruptura significativa com relação aos modelos anteriores de representação.

Edmond Couchot (1993) defende que, com a imagem de síntese, nasce uma nova lógica figurativa. O autor vê as imagens reunidas em duas ordens, de acordo com seu processo de formação. Comparando estes processos, adota como critério principal para diferenciá-los a natureza da informação que lhes serve de entrada, se ótica, se abstrata. Chamemos ótica e numérica estas ordens de imagens.

Na ordem ótica, o processo de formação da imagem se dá por meio de uma morfogênese por projeção - dos raios luminosos que emanam do alvo da figuração num suporte. O autor inclui nesta ordem a imagem produzida por meio das técnicas da perspectiva e a fotografia. De fato, ambas se enquadram perfeitamente no conceito na morfogênese por projeção. A perspectiva, com base na ótica, se vale de raios imaginários calculados como que partindo de um ponto de vista para o objeto da figuração, e correspondem a raios luminosos que de fato sensibilizariam um olho neste ponto de vista. Estes raios imaginários, interceptando um suporte entre o ponto de vista - olho - e o objeto, são as guias para a feitura da imagem por um artífice. A seu turno, a fotografia resulta da inscrição automática dos raios luminosos que emanam do objeto num suporte no interior de uma câmera. Toma-se aqui a liberdade de incluir, na ordem ótica, imagens que derivem, por exemplo, do processo de figuração proposto por Betty Edwards (1994), que, em sua essência, embora dispensem as regras da perspectiva, não abrem mão dos efeitos que elas podem produzir. Apesar de

Couchot não ser explícito quanto a uma inclusão como esta, acredita-se que ela se conforme à morfogênese por projeção que ele propõe. A diferença para com um processo que se valha da perspectiva está no fato de que o artífice conta com um recurso a menos: os marcadores num suporte entre o olho e o objeto. Mas, óbvia e inevitavelmente, da mesma maneira que quando se usa a perspectiva, este artífice se vale de um suporte que recebe os raios luminosos: sua própria retina. Em qualquer destes casos, está-se na dependência de um mesmo processo ótico.

Na ordem numérica, a imagem deriva de formalizações lógicas e cálculos, sem qualquer dependência de fenômenos óticos. Se o alvo da figuração é um objeto concreto, suas projeções luminosas em nada contribuem para a formação da imagem, mas apenas a proporção guardada de suas coordenadas espaciais. A priori, a imagem sequer depende de um objeto para existir, e um ente abstrato, como, por exemplo, uma equação senoidal, poderia ganhar manifestação sensível.

Couchot (1993, pp. 40-42) defende que a imagem de síntese instaura uma ruptura no cerne das técnicas de figuração, dizendo que, na ordem visual ótica, a imagem se dá como representação - apresentar de novo - do real, estabelecendo uma relação direta entre objeto, imagem e sujeito, alinhando-os no tempo e no espaço, enquanto na ordem visual numérica sujeito, imagem e objeto se desalinham, se interpenetram, se hibridizam: a imagem não é mais representação, mas sim apresentação, simulação.

André Parente (1999, pp. 15-16) acusa Couchot de uma abordagem deficiente, afirmando ser muito pouco pautar-se apenas no aspecto técnico para postular uma ruptura da imagem de síntese com modelos de representação anteriores. O autor coloca que o fato de a imagem de síntese não reproduzir o real fenomênico não implica que ela não seja mais da ordem da representação. Defende que as colocações de Couchot revelam uma confusão entre

reprodução e representação, que acatá-las implicaria em pensar todas as imagens como da ordem da representação, ou todas elas como da ordem da simulação. Por um lado, o autor coloca que há imagens outras, que não as sintéticas, em que o real preexistente não é reproduzido. No cinema, por exemplo, utiliza-se o dispositivo *campo/contracampo* para dar a impressão de contigüidade espacial entre ambientes que, na verdade, estão distantes. Acrescente-se que o mesmo pode ser feito para o tempo. Por outro lado, Parente coloca que há outras imagens simulatórias. A pintura, por exemplo, simulava, num plano bidimensional, a tridimensionalidade de ambientes representados.

Se a imagem de síntese não causa ruptura nos modelos de representação como são entendidos por Parente, é evidente que a ruptura existe com relação às técnicas de figuração, e o próprio autor não a nega neste sentido. Se a abordagem de Couchot é apenas técnica, ela não deixa de ser relevante por isto, pois entende-se que a técnica é dimensão importante na feitura de qualquer imagem, e, portanto, de qualquer arte da imagem. Quanto a concordar, por exemplo, que as imagens do cinema seriam tão auto-referentes quanto às imagens de síntese, Couchot é claro em suas considerações: elas se referem à apreensão de uma cena - de um quadro de imagem - e não de uma situação - de uma animação. Se no cinema dois espaços descontínuos parecem estar unidos, suas cenas correspondentes não deixam por isto de ser a inscrição de raios luminosos de elementos concretos num suporte. O argumento que leva em conta a colagem cinematográfica parece não combater bem a diferença que Couchot assinala para a imagem de síntese. Com relação à simulação que estaria presente, tanto na pintura, por exemplo, quanto na imagem de síntese, ou com relação a imagens que não são representação mas são simulação, o dicionário de língua portuguesa *on-line* da Priberam traz significados muito parecidos para representação e simulação. Alguns dos sentidos do verbo representar seriam: tazer as vezes de um ausente, descrever, fazer sentir. Enquanto simular poderia ser:

imitar, representar com semelhança. Ora, como seria possível, então, simular sem representar? Tirar uma conclusão justa exige conhecer bem o sentido da palavra representação. Se há uma concordância com relação ao significado do termo representação entre Parente (1999) e Couchot (1993), Parente tem razão em levantar que há mais questões a serem consideradas que o modo com que a imagem é executada antes de postular uma ruptura instaurada pela imagem de síntese, mas, talvez, esteja sendo precipitado ao afirmar que tal ruptura não se deu. Se entre os autores não há esta concordância, talvez Parente esteja correto em afirmar que Couchot usa o termo representação no sentido de reprodução, e, neste sentido, talvez não fosse intenção de Couchot assinalar uma ruptura com relação à representação, mas apenas uma ruptura com relação às técnicas de figuração.

Lucia Santaella e Winfried Nöth (1998, p. 15) colocam que o mundo das imagens se divide em dois domínios. O primeiro é o das imagens como manifestação passível de ser capturada pelo sentido da visão. O segundo é o das imagens mentais. Defendem que estes dois mundos de imagens não existem separados um do outro. Signo e representação parecem designar a operação ou ente que une estes dois mundos. Parece existir, contudo, uma vasta gama de modos com que a representação pode relacionar estas duas modalidades de imagens.

O termo representação é tomado por muitos autores como sinônimo de signo. Pierce (apud SANTAELLA e NÖTH, 1998, p. 17), em sua primeira fase, caracterizava a semiótica como "a teoria geral das representações". Definia representação como o processo de apresentação de um objeto a um intérprete de um signo¹⁴ ou a relação entre o signo e o objeto. Para Santaella e Nöth, em Pierce, representação designa o ato de representar, de estar para: uma entidade representa outra se, em determinadas situações, é tratada por uma mente como se fosse esta outra entidade. Já Mario Bunge (apud SANTAELLA; NÖTH, 1998, p. 19), toma

¹⁴ A palavra signo, neste ponto, parece designar aquilo que é representado, não sendo tomado como ato de representar.

a analogia como critério central para a definição de representação. Defende que um determinado objeto representa um outro se ele é uma simulação deste outro. Ainda Ockham (apud SANTAELLA; NÖTH, 1998, p. 20) fala de signo¹⁵ no sentido de rememoração.

Há ainda outras maneiras de se ver a representação. Neste sentido, Santaella e Nöth lembram a semiótica fenomenológica, que diferencia signos que representam e signos que não representam. Para Husserl, um índice, por exemplo, seria um signo não representativo, incapaz de re-apresentar algo que já foi experimentado, mas apenas de indicar a existência de outros objetos e conteúdos (apud SANTAELLA; NÖTH, 1998, p. 20). Em Port Royal, o signo não representa uma coisa, mas a idéia de uma coisa, de modo que o que se tem é a ligação de duas idéias, uma da coisa que representa, outra da coisa representada (FOUCAULT, 1966, p. 78, 1967, apud SANTAELLA; NÖTH, 1998, p. 23). Para Derrida, a representação não pode ser uma presentificação no sentido de repetir de algo presente anteriormente. O autor não a toma como mudança de um acontecimento de uma apresentação original. Segundo ele, a representação já representa uma apresentação entendida como algo imaginado (apud SANTAELLA; NÖTH, 1998, p. 25).

Em suma, não faltam opiniões a cerca do termo representação, e mais poderia ser dito sobre ele com base em outros autores. A breve exposição feita sobre o tema tenciona apenas nortear algumas reflexões - feitas a seguir - no sentido de esclarecer a questão sobre a - suposta - ruptura nos modelos de representação por ocasião da imagem de síntese. Estas reflexões levam a crer, como veremos, que esta ruptura ocorre.

Se tomarmos o termo representação com qualquer um dos autores citados por Santaella e Nöth e aqui mencionados, somos levados a crer que a imagem de síntese não instaura uma ruptura, pois ela continua, como defende Raymond Bellour (1993, pp. 224-225),

¹⁵Neste ponto, a palavra signo parece estar sendo empregado no sentido de representação.

a estabelecer analogias, a permanecer ligada ao que ela figura. Aliás, essas analogias parecem se ampliar se pensamos no aspecto interativo da imagem de síntese, por meio do qual um determinado espaço ou objeto simulado pode não apenas ser visto, mas também experimentado.

Mas, por outro lado, talvez seja justamente esta capacidade interativa da imagem de síntese o que poderá levá-la a ser vista, de fato, como uma ruptura. Se a representação é uma ligação entre uma idéia e um veículo desta idéia, um objeto que nos remeta a esta idéia - ou ainda, a idéia do objeto que nos remeta a esta idéia - é bastante lógico pensar que se, um dos elementos desta ligação se transforma, ela em si mesma também se transforma. Mas, qual é o elemento que se transformou com a imagem de síntese? Ora, é inegável que, com ela, o veículo da idéia tornou-se interativo, experimentável, o que parece ser algo sem precedentes na história da imagem.

A proposição de uma ruptura nos modelos de representação em virtude da imagem de síntese parece ser validada por Santaella e Nõth (1998, p. 160), ao afirmarem que embora a imagem de síntese não deixe de ser representativa, o caráter de sua representação torna-se muito mais complexo e misturado. Em sua abordagem, os autores parecem resguardar-se de críticas como as que Parente (1999) dirige a Couchot (1993). Eles próprios identificam em Couchot uma deficiência com relação ao termo representação, dizendo que ele restringe seu objeto a um referente externo, quando, segundo Pierce, este objeto pode ser qualquer coisa a que um signo possa aplicar-se: uma idéia, um comportamento, etc..

Santaella e Nõth (1998, pp. 157-186) traçam ainda uma tipologia para imagem no tocante ao processo evolutivo de sua produção, na qual consideram outros aspectos além do modo de produção da mesma, como as conseqüências nos meios de transmissão e das conseqüências no papel do receptor. Neste sentido, uma vez mais, conseguem resguardar-se

da acusação de uma abordagem simplista. Os autores postulam a existência de três paradigmas¹⁶ no processo evolutivo de produção da imagem: o paradigma pré-fotográfico, o fotográfico e o pós-fotográfico.

O paradigma pré-fotográfico nomeia as imagens feitas à mão, cuja produção, portanto, depende fundamentalmente da habilidade manual de um indivíduo para plasmar o visível, a imaginação visual numa forma bi ou tridimensional. Nesse paradigma, encontram-se o desenho, a pintura, a gravura e a escultura. Nele, as imagens possuem materialidade, e impõem sua presença por meio de suportes e substâncias. É o próprio gesto do corpo do artista que está grafado nesses suportes e substâncias, ainda que por meio de prolongamentos artificiais do seu corpo, como o pincel, por exemplo. Nesse sentido, Santaella e Nõth (1998, p. 164) colocam que a imagem - pré fotográfica - se produz por meio de um gesto único e irrepetível, e funde, de modo indissociável, o sujeito criador, o objeto criado e a fonte de inspiração, o que os autores chamam característica monádica da produção imagética.

No paradigma fotográfico, estão inclusos a fotografia, o cinema, a TV, o vídeo e a holografia. São imagens que nascem da colisão de raios luminosos que emanam de objetos reais preexistentes, em um suporte química ou eletromagneticamente sensível à luz¹⁷ Para Santaella e Nõth (1998, pp. 164-165), a grande diferença deste paradigma com relação ao paradigma pré-fotográfico, é que ele inaugura um processo de produção eminentemente diádico, no sentido de que a imagem revela a diferença irreduzível entre o real e seu duplo

¹⁶ Antes de passar às classificações dos autores, convém assinalar em que sentido eles tomam a palavra paradigma. Os autores a tomam no que chamam de seu sentido mais metafórico, como o conjunto de realizações científicas ou não-científicas que, definindo os problemas e métodos que uma dada comunidade considera legítimos, fornecem subsídios para a prática científica, artística, acadêmica ou institucional dessa comunidade. Os autores crêem que empregar a palavra neste sentido é válido quando estão em jogo áreas de produção de conhecimento, disciplinas, práticas ou técnicas que são tidas como não propriamente científicas.

¹⁷ Químico como na fotografia, eletromagnético como no vídeo.

(pedaço eternizado de acontecimento que, uma vez capturado, indicará a morte do real com o qual foi produzido).

O paradigma pós-fotográfico refere-se às imagens sintéticas, imagens inteiramente geradas por cálculos no interior da máquina. Santaella e Nõth (1998, pp. 166-167) colocam que, neste paradigma, o processo de produção da imagem é eminentemente triádico, no sentido de que pressupõem três fases - que, embora estejam interligadas, são -bem delimitadas: em primeiro lugar, um programador constrói um modelo numa matriz de números, algoritmos ou instruções de um programa para cálculos a serem executados pelo computador; em seguida, essa matriz numérica é transformada segundo outros modelos de visualização ou algoritmos de simulação da imagem; por último, o computador traduz essa matriz em pontos elementares (*pixels*) para tomar o objeto visível numa tela de vídeo.

Os autores comparam as imagens de cada um destes paradigmas em vários de seus aspectos (1998: 169-175). Com relação às formas de armazenamento, colocam que ocorre um aumento da resistência à deterioração, da imagem pré-fotográfica à imagem de síntese. A imagem pré-fotográfica se atualiza de forma única em seu suporte, coincide com ele, e está sujeita às ações do tempo na medida da resistência deste suporte. O fato de ser único o gesto que a produziu, faz com que ela seja irreprodutível. A imagem fotográfica, sendo a revelação de um negativo de filme, ou a re-exibição de informações visuais contidas numa fita magnética, toma-se não apenas reproduzível, mas igualmente mais resistente à ação do tempo do que as imagens pré-fotográficas. A imagem de síntese praticamente abole o problema da reprodutibilidade da imagem e da sua suscetibilidade ao tempo¹⁸. Embora a informação seja

¹⁸ Uma ressalva importante deve ser feita com relação à resistência das imagens infográficas ao tempo. Muitas vezes, a visualização destas imagens depende de aplicativos adicionais que dialogam com sistemas operacionais e os outros aplicativos presentes em uma determinada máquina. À medida que estes aplicativos se transformam, arrastando consigo a sintaxe das linguagens de programação que lidam com eles, pode ocorrer que uma imagem

armazenada no computador por meio de analogias físicas para zero e um, ela pode ser traduzida para sinais elétricos e facilmente transmitida e reproduzida, indefinidamente e com pouquíssimas chances de perda.

Quanto ao agente produtor de cada uma destas imagens, Santaella e Nõth (1998, p. 170) colocam que o pintor, por exemplo, é um demiurgo, um imaginador, já o fotógrafo é um *voyer*, sujeito caçador, seletor e movente, ao passo que o programador infográfico¹⁹ é um manipulador, sujeito antecipador e ubíquo, um experimentador. Embora em sua explanação os autores cheguem a montar tabelas comparativas para os sujeitos realizadores de cada uma destas imagens, em momento algum dizem - de forma explícita - que as habilidades de um não podem se fazer presentes no outro. O máximo que se pode dizer é que destacaram aquilo que é mais marcante no processo produtivo de cada um destes sujeitos. Entende-se que o discurso dos autores não desautoriza ressaltar, por exemplo, que o artista infográfico não parece ser um sujeito menos imaginador que o pintor. Contudo, é evidente que a natureza desta imaginação parece deslocar-se, ele não mais idealiza cenas, mas movimentos e relações dinâmicas com o expectador.

A leitura de cada um destes tipos de imagens parece ter igualmente suas peculiaridades. Para Santaella e Nõth (1998, p. 174), a leitura da imagem pré-fotográfica parece ser eminentemente orientada pela contemplação. Já na leitura da imagem fotográfica, haveria a predominância da observação, num agenciamento entre memória e reconhecimento, ao passo que a fruição da imagem de síntese seria predominantemente interativa. Neste sentido, uma vez mais convém ressaltar que os autores parecem assinalar apenas a forma de

vista numa dada configuração de máquina, não o seja em outra, de modo que, há casos em que a possibilidade de visualização da imagem pode atrelar-se à conservação de uma dada configuração.

¹⁹ Os autores usam o termo infografia para designar imagens geradas por cálculos no interior da máquina. Assim, em seu texto, pode-se ler imagem de síntese onde ocorre a palavra infografia. Neste ponto, portanto, programador infográfico parece referir-se ao sujeito que produz imagens de síntese no âmbito da arte.

fruição que caracteriza, que dá identidade a cada uma destas imagens, e não afirmam que estas formas de fruição são exclusivas para cada um dos referidos paradigmas imagéticos. É verdade que a fruição da imagem de síntese não poderia ser plena sem a interação, o que não quer dizer que ela não possa ser marcada também pela contemplação²⁰ ou pela observação, o que não é negado por Santaella e Nõth. Da mesma forma, não negam, por exemplo, que a contemplação possa marcar a fruição da imagem fotográfica, quanto mais se o real recortado não é do nosso conhecimento e, portanto, não poderia jamais ser reconhecido. Neste sentido, estaríamos frente a uma fruição semelhante à da pintura.

Os autores falam ainda da relação de cada uma destas imagens com o mundo. Na imagem pré-fotográfica, o real é imaginado pelo sujeito por meio de um sistema de codificação ilusionista, e, por mais figurativa que ela possa ser, é sempre uma imagem evocativa, pois alude a um mundo que não existe - fisicamente. A imagem fotográfica funcionaria como documento, duplo, emanção do mundo físico, fragmento do real capturado por um sujeito. Já a imagem de síntese parece trazer consigo o desejo de simular, intervir, experimentar o mundo.

Perceber a relação da imagem com o mundo é tão pertinente quanto percebê-la como relação do homem com o mundo. Neste sentido, Jacques Aumont (1995, pp. 214-215) defende, por exemplo, que cada sistema perspectivo reflete uma certa idéia do mundo, uma determinada concepção do visível. Segundo o autor, cada um deles explica-se com referência ao contexto social, ideológico e filosófico que lhes deu origem.

Com relação a isto, a própria perspectiva *artificialis* é atacada por vários autores. Para Hubert Damish (apud AUMONT, 1995, p. 218), ela é a manifestação histórica de um emaranhado de problemas filosóficos, presentes desde a invenção da perspectiva e ainda hoje

²⁰ Um exemplo: a artista Tania Fraga, em sua obra - interativa - *Jornada Xamântica*, obriga o espectador a passar por quatro minutos de contemplação antes de chegar ao objetivo final da obra.

atuais, o que é reafirmado por Arlindo Machado (1984, p. 64), ao dizer que, embora a perspectiva *artificialis* tenha significado - para o homem do Renascimento - o descobrimento de um sistema de representação “objetivo”, “científico” - e, portanto, totalmente “fiel” ao espaço real visto pelo homem - ela não passou de conquista de um espaço fictício, fruto da positividade científica e das reformas político-sociais em curso nos meados do século XV. A cópia que a perspectiva *artificialis* faz da perspectiva processada no olho não é desinteressada, ela concede à visão o papel de modelo da representação e testemunha a opção ideológica de fazer da visão humana a regra da representação (AUMONT, 1995, p. 215).

Para Jean-Louis Weissberg (apud VENTURELLI, 2002, 96), as interfaces gráficas dos computadores buscam remodelar a perspectiva a partir dos princípios dinâmicos da visão. Em outras palavras, para o autor, a realidade virtual vai radicalizar a experimentação potencial do espaço proposta pela perspectiva. Neste sentido, não há oposição entre técnicas perspectivadoras e imagem de síntese, enquanto recursos de produção da imagem - não necessariamente imagem de cunho artístico. Elas parecem nascer de uma mesma concepção do visível e do mundo, é como se a “mimese” proposta pela perspectiva fosse apenas um passo anterior à simulação do espaço viabilizada pela imagem de síntese.

Contudo, a despeito da raiz comum da perspectiva com a imagem de síntese, as explorações artísticas que têm sido feitas com a última parecem não conceber o espaço da mesma forma que na renascença. Na verdade, elas têm revelado o nascimento de um novo espaço-tempo. Talvez, para determinados campos do conhecimento, a imagem de síntese seja apenas a intensificação da proposta que nasce com a perspectiva, mas, para arte, como veremos, existe uma ruptura assinalada por movimentos como o dadaísmo e o futurismo, que lançam novo olhar para a questão do tempo, questão que parece cunhar a arte contemporânea que se vale da imagem de síntese.

3 Espaço e Arte Computacionais

Entendendo o tempo e o espaço como dimensões fundamentais para a formação da imagem, seja tomada como objeto - materializada num suporte ou na memória de um computador - seja tomada como entidade abstrata, atrelada não somente à visão enquanto processo físico, mas ao pensamento e à memória - algo que “o olha”, jogo de uma *dupla distância*²¹ que se processa no sujeito, forma virtual capaz de atualizar-se e revelar o real enquanto novo²² - conclui-se que, para entender qualquer arte visual, é preciso compreender o espaço-tempo que a veicula.

3.1 Ciberespaço e Espaços Computacionais

A emergência das tecnologias de telecomunicação e das tecnologias computacionais, bem como a conjugação entre elas, deram origem ao que vários autores têm chamado de ciberespaço. O termo ciberespaço foi criado pelo escritor de ficção científica Willian Gibson, em seu livro *Neuromancer*, de 1984. Para o autor, o ciberespaço é um espaço não físico formado por um conjunto de redes de computadores através das quais todas as informações circulam (LEMOS, 2002, p. 136).

²¹ A analogia inspirada em Walter Benjamin que Didi Huberman (1998, p. 176) traça para o que chama de imagem dialética é deveras interessante: essa dupla distância, crise da imagem, seria como um achado arqueológico que para ser encontrado, possuído, deve ter seu lugar, o solo de onde foi exumado, danificado, perdido para sempre. É neste sentido que se pode entender as palavras de Huberman (1998, p. 172) quando afirma que a imagem em crise, a imagem crítica, é a imagem que critica a si mesma e a forma como a olhamos.

²² André Parente (1999, p. 42) entende que o virtual, tal como é visto por Henri Bergson em seu conceito de paramnésia, é capaz de produzir brechas em nossos esquemas perceptivos enrijecidos, e nos transportar a uma espécie de passado que nunca foi presente.

Pierre Lévy (1999, p. 92) define o ciberespaço como “o espaço de comunicação aberto pela interconexão mundial dos computadores e das memórias digitais”. Para André Lemos (2002, p. 137), estamos no ciberespaço em duas situações: quando entramos num ambiente simulado, uma realidade virtual, ou quando estamos ligados a um conjunto de redes de computadores interligados ou não à Internet.

Mas o que se pode entender por realidade virtual⁷ Suzete Venturelli (2002, p. 90) coloca que ela é uma técnica avançada de interface, com a qual o usuário pode imergir em um ambiente sintético tridimensional gerado por computador, interagir com ele, ou simplesmente percorrê-lo. Em outras palavras, uma realidade virtual é um ambiente veiculado por imagens de síntese tridimensionais, passíveis de interação com os seres humanos, ou seja, capazes de se atualizar nesta operação. A autora coloca ainda que uma realidade virtual pode ser imersiva ou teleimersiva (2002, p. 90). Nas realidades virtuais imersivas, tem-se a sensação de estar inserido num ambiente tridimensional. Nas realidades teleimersivas, a interação se dá por meio de interfaces gráficas. Em suma, a realidade virtual é percebida por meio de mundos virtuais.

Lévy (1999: 145) entende os mundos virtuais como a reserva digital de virtualidades sensoriais e informacionais que só se atualizam na interação com os seres humanos. Estes mundos podem ser, de acordo com autor, *on-line* ou *off-line*. Os mundos *on-line* são acessíveis por meio de uma rede, infinitamente abertos à conexão com outros mundos. Já os mundos *off-line* são aqueles não conectados a uma rede, como os editados em *cd-roms*, por exemplo.

O conceito de ciberespaço, gira, portanto, em torno dos termos redes e mundos virtuais. Entre os conceitos de Lemos, Lévy e Venturelli não se encontram grandes disparidades. Contudo, é ainda preciso confrontá-los para que se possa apurar pequenas

diferenças e chegar a um entendimento mais preciso. Pierre Lévy deixa entender que só estaremos no ciberespaço quando estivermos conectados a uma rede mundial de computadores. Quando André Lemos fala da realidade virtual enquanto lugar do ciberespaço, não a restringe dizendo que ela deva estar conectada a uma rede de computadores. Aliás, o autor é mais abrangente ao considerar o caso em que se está conectado às redes, afirma que podemos estar no ciberespaço ainda que estivermos conectados a uma rede que não precisa ser mundial. Uma outra diferença parece estabelecer-se entre Lévy e Venturelli com relação aos mundos virtuais. Abordando os mundos virtuais como a reserva digital de virtualidades sensoriais e informacionais - do mundo? - Lévy deixa margem para que os mundos virtuais possam ser interpretados, por exemplo, como um documento de texto digitalizado, e não é assim que a autora de *Arte: Tempo Espaço Imagem* quer vê-los. Em Venturelli (2002), como vimos, os mundos virtuais são, necessariamente, imagens de síntese tridimensionais, ambientes simulados, com as quais podemos interagir.

Esta reflexão se dá porque interessa ao presente trabalho identificar com clareza os espaços em que algumas artes visuais pertinentes ao nosso tempo têm se colocado. Não cabe redefinir o *ciberespaço* como algo diferente, ainda que ligeiramente, do conceito que nasce com *Neuromancer*, assim, fica-se com Pierre Lévy em seu conceito de ciberespaço. Contudo, por entender que uma parte do *ciberespaço* tal qual André Lemos o vê (as realidade virtuais desligadas de uma rede mundial de computadores ou mesmo de uma rede qualquer), e que parecem excluídas do *ciberespaço* de Lévy, como um espaço deverás importante para algumas modalidades artísticas contemporâneas, far-se-a uso do termo espaços computacionais. No tocante aos mundos virtuais, parece mais razoável ser mais restritivo e ver, com Venturelli, os mundos virtuais como imagens de síntese tridimensionais e interativas.

O que, no presente texto, se está, então, chamando de espaços computacionais? Qualquer interface gráfica interativa que possa figurar na tela de um computador. Assim, um documento textual digital, um mundo virtual, a interface de um *software* são espaços computacionais. É importante assinalar que espaços computacionais é um termo mais abrangente e engloba o ciberespaço. Um ciberespaço é necessariamente um espaço computacional, contudo, um espaço computacional só fará parte do ciberespaço se estiver disponibilizado na rede mundial de computadores.

Uma vez que a presente pesquisa se vale de várias reflexões que Pierre Lévy e outros autores traçaram para o ciberespaço, e de diversas características que deixam entrever para o mesmo, é importante dizer que entende-se que a maioria delas se aplica ao ciberespaço por que ele é, antes de tudo, um espaço computacional. Assim, acredita-se estar referenciando corretamente estes autores quando, a seguir, aplica-se aos espaços computacionais as reflexões que fizeram para o ciberespaço.

Experimentando o espaço computacional, pode-se extrair dele características que, combinadas, o tornam um espaço bastante peculiar. O espaço computacional é virtual, hipertextual, multimodal, interativo, e, a priori, instantâneo.

Pierre Lévy (1999, p. 55) afirma que o computador é um operador de virtualização da informação. Destaca três usos para o termo virtual: um técnico, ligado à informática, que parece designar tudo quanto apareça na tela do computador; um que denomina irrealidade, e um último, filosófico, o qual assume em suas considerações teóricas (1999, p. 47). O autor expõe que, em filosofia, o virtual é aquilo que existe apenas em potência e não em ato. é algo passível de atualizar-se. Desta forma, coloca que o virtual faz parte do real, é uma de suas dimensões. Assim, segundo Lévy, não há oposição entre virtual e real, mas sim entre virtual e atual, que seriam dois modos diferentes de realidade. Para o autor, é virtual toda entidade

“desterritorializada”, capaz de originar diversas manifestações concretas em diferentes instantes e locais, sem estar ela própria atrelada a um lugar ou tempo determinados.

A virtualização manifesta-se no espaço computacional através da digitalização da informação. Grande parte da informação disponibilizada pelos computadores, imagética ou textual, resulta da manipulação de dados por instruções de programas, estando elas mesmas armazenadas em estruturas de dados. Embora gravados fisicamente no computador, estes programas guardam, em sua lógica, potências que podem atualizar-se a qualquer momento dependendo da solicitação que é feita pelo usuário. Ao percorrer um mundo virtual, por exemplo, ao interagir com a imagem, é como se o fruidor estivesse fazendo requisições à máquina. Por sua vez, ela sintetiza a imagem a ser atualizada para o fruidor, por meio de programas, e de acordo com o tipo de interação que realizou. Neste sentido, Pierre Lévy (1999, p 55) coloca que um mundo virtual pode ser considerado ao mesmo tempo como um conjunto de códigos digitais, e como um potencial de imagens. Lembra que uma determinada cena de um mundo virtual é a atualização desse potencial em um contexto específico de uso.

Pode-se dizer que as interfaces gráficas disponibilizadas nas telas dos computadores constituem e veiculam hipertextos. Isto de fato ocorre se, com Lévy (1999, p. 55), entendermos a palavra texto num sentido mais amplo, sem excluir sons ou imagens. Assim posto, o hipertexto - em oposição ao texto linear - pode ser descrito como um texto estruturado em rede, constituído por nós, elementos de informação tais como parágrafos, páginas, imagens, trechos musicais, e por ligações - perceptíveis - entre esses nós.

André Parente (1999, p. 87) coloca que o hipertexto vai favorecer a intertextualidade em todos os seus níveis. Lembra que, sob o termo intertextualidade, foram reunidas uma série

de noções distintas²³, mas que convergem na idéia de abertura do texto, tomado como algo que se pode dar a ler como uma rede de interconexões. Pela intertextualidade, a construção do texto se dá no momento da leitura. Lévy (1999, p. 57) expõe que o hipertexto - enquanto espaço de percurso de leituras possíveis - faz com que um texto específico figure como leitura particular, atualização de hipertexto. Assim, no espaço computacional, pode-se dizer que o navegador (leitor) participa da redação do texto que lê. Tudo ocorre como se o autor do hipertexto elaborasse potências de texto, agenciamentos de possibilidades. Ao navegador, cabe atualizar estas potências, à medida que lê.

Que os hiperdocumentos diferem de um texto como um romance, por exemplo, tal como normalmente é lido, da primeira à última linha, não resta dúvida. Contudo, alguém poderia perguntar em que medida os hiperdocumentos diferem, por exemplo, de uma enciclopédia, que - com seu índice que remete a blocos de informações independentes entre si - poderia, sem erro, ser tomada como uma espécie de hipertexto. Ocorre que os suportes digitais trazem uma diferença bastante considerável em relação a hipertextos que antecedem a informática. Neste ponto, tocamos a questão da instantaneidade do espaço computacional: a pesquisa em sumários, o uso de instrumentos de orientação, a passagem de um nó a outro são feitos, no computador, em poucos segundos - na maioria dos casos.

O caráter instantâneo do espaço computacional é bastante relativo, muito dependente da conjugação tecnológica a ser abordada. No caso de uma conexão com uma rede, por exemplo, é preciso que haja uma harmonia, uma compatibilidade entre a tecnologia de rede e a configuração do computador (seus recursos de processamento e memória, bem como *softwares* destinados à rede, que nele possam estar instalados). Em determinados casos, esta suposta instantaneidade pode ficar bastante comprometida.

²³ Tais como o dialogismo, a desconstrução, a obra aberta, ou ainda, o rizoma, no Estruturalismo e no Pós-Estruturalismo.

Antes de passar à questão da multimodalidade do espaço computacional, convém deixar claro o significado do termo multimodal. Lévy (1999, pp. 61-66) expõe que é um erro afirmar que o *espaço computacional* é multimídia. Coloca que o este termo tem sido atribuído ao espaço computacional no sentido de multimodal. Explica que a mídia é o suporte ou veículo de determinada mensagem, e cita o impresso, o rádio, o cinema e a Internet como exemplos de mídias. Neste sentido, o espaço computacional é, na verdade, unimídia. Segundo o autor, o termo multimodal refere-se às modalidades perceptivas que uma mensagem coloca em jogo: a visão, a audição, o tato, etc. O espaço computacional é, portanto, multimodal, na medida em que é capaz de veicular várias modalidades perceptivas, e acrescenta-se, de maneira simultânea.

No tocante à interatividade do espaço computacional, é importante entender o que a caracteriza. Genericamente, Anne Schillingri define interação como uma troca imediata entre duas entidades, e interatividade como um conjunto de interações (BALPE, apud VENTURELLI, 2002, p. 67). Sem ferir as definições da autora, entende-se que o termo interação, no contexto espaços computacionais, pode caracterizar três tipos de relações: interação máquina-máquina; interação homem-máquina; interação homem-homem.

A interação máquina-máquina caracteriza o processamento que se dá no próprio computador. As interações são inatas ao funcionamento do mesmo: uma vez ligado, programas executam instruções que acessam memórias e acionam outros programas o tempo todo.

A interação homem-máquina constitui a troca efetuada entre usuários e interfaces sensório-motoras tais como *mouse*, teclado, monitor de vídeo, capacetes de visão, etc.. Neste sentido, as interações figuram como operadores chave no espaço computacional. É

interagindo com interfaces que construímos o texto²⁴ que lemos, e que colocamos em evidência a natureza virtual e hipertextual do referido espaço. Acionando estas interfaces, atualizamos e virtualizamos o texto a todo momento. Se diante de uma pintura, por exemplo, a ação contemplativa é suficiente para uma tentativa de leitura, o mesmo não ocorre com os mundos virtuais, eles não podem ser interpretados com justiça sem serem explorados, acionados.

A interação homem-homem pode ocorrer, obviamente, a partir do momento em que indivíduos estão conectados a uma rede formada por pelo menos dois computadores, o ciberespaço, por exemplo. Os critérios nos dispositivos de comunicação que Lévy (1999, p. 82) estabelece para caracterizar níveis de interatividade, parecem referir-se a um conjunto de interações desta natureza. Segundo o autor, dentre estes critérios estariam a possibilidade de apropriação/personalização da mensagem recebida e a reciprocidade da comunicação.

É evidente que há uma relação hierárquica de dependência entre estes modos de interação. A interação homem-homem não pode dar-se sem a interação homem-máquina, que, por sua vez, não acontece sem a interação máquina-máquina.

Entendamos assim a interatividade como o conjunto destas interações que formam um verdadeiro mecanismo propulsor dos espaços computacionais. Pierre Lévy (1999, p. 82) deixa entrever o caráter fundamental da interatividade nestes espaços, ao afirmar que ela evidencia a necessidade de um novo trabalho de observação, de concepção e de atualização dos modos de comunicação.

Definido o espaço computacional e entendidas suas características, é ainda preciso ter em mente que ele vêm despertando o interesse de diversos pensadores. André Lemos (2002, p. 267) coloca que o imaginário da cibercultura é permeado por uma oposição entre

²⁴ Uma vez mais em seu sentido amplo, sem excluir imagens ou sons (LÉVY, 1999, p. 55).

fascinação e medo que persegue a questão da técnica há muito tempo. Defende que, atualmente, acirra-se o combate entre as polaridades ideológicas cujos integrantes foram identificados por Umberto Eco como apocalípticos e integrados, que também têm sido chamados de *neo-luddites* e tecno-utópicos, respectivamente.

O neo-luddismo adota uma postura combativa em relação às novas tecnologias, tendo se inspirado no movimento *Luddites* - legendário por sua revolta de carácter anti-tecnológico - que começou em Nottingham, em 1811, e se espalhou pelas fábricas de Yorkshire e Lancashire, continuando até 1816, quando começou a se enfraquecer (LEMOS, 2002, p. 268). Contudo, estão hoje - paradoxalmente - presentes na Internet com o intuito de desacelerar a informatização da sociedade, pregando os males da cibercultura. Em seu bojo, estão estudiosos como Jean Baudrillard e Paul Virilio.

Baudrillard (apud PARENTE, 1999, pp. 21-22) entende que a realidade é lingüisticamente formada, que a linguagem reproduz literalmente a realidade, ou seja, a produz uma outra vez, de modo que a ela absorve o referente, torna-se mais real que o próprio real, faz dele sua sombra. Defende que a imagem torna-se cada vez mais uma encenação da ficção como ficção, e remete tão somente a si mesma. Coloca que na Revolução da Romênia, por exemplo, as imagens operaram um jogo em que o referente foi aniquilado, comprometendo a questão da verdade e da realidade do acontecimento histórico. E neste sentido que o autor vê grande perigo no carácter simulatório das imagens veiculadas na cultura contemporânea.

Para Virilio (apud PARENTE, 1999, p. 23), analogamente ao simulacro em Baudrillard, é a interface que vai operar a desapareição do referente. Entendendo as interfaces como máquinas de visão capazes de veicular tele-realidades e tele-presenças, o autor defende que elas podem suplantam o espaço da matéria. Em outras palavras, segundo Virilio (1993, p.

131), a apresentação, tele-presença à distância do objeto ou do ser, anulam sua própria existência: a imagem em tempo real²⁵ domina a coisa representada e torna-se mais importante do que ela.

Passando aos chamados tecno-utópicos, para os quais foram assinalados estudiosos como Nicolas Negroponte e Pierre Lévy, pode-se dizer que vêm nas novas tecnologias um grande potencial emancipatório, fonte de produção de inteligências coletivas, de resgate comunitário e de enriquecimento do processo de aprendizagem (LEMOS, 2002, p. 268).

Pierre Lévy (1999, pp. 211-219), ao rebater as críticas dos *neo-luddites*, parece bastante convincente. Coloca que raramente um novo meio de comunicação suplanta por completo os anteriores. Lembra que a invenção da escrita não substituiu a fala, apenas a redimensionou; a fotografia não substituiu a pintura, apenas deu a ela novos rumos, fazendo com que encontrasse um lugar original no novo contexto criado pelos processos industriais de produção e reprodução imagéticas²⁶; a televisão não desterrou o cinema; o desenvolvimento da telefonia não reduziu os contatos face a face.

No tocante a telefonia, aliás, o autor destaca que o desenvolvimento do automóvel e do telefone se deram paralelamente e não em detrimento um do outro. Coloca que estudos sociológicos têm revelado que aqueles que mais recebem e fazem chamadas telefônicas são também os que mais se deslocam e travam contatos diretos.

Em sua argumentação, Lévy vai ainda mais longe, e convida-nos a examinar a história: recorda que a multiplicação de reproduções impressas, de livros de arte, dos catálogos de museus, etc. sempre incentivou a ida aos museus, e não o contrário.

²⁵ Se tomássemos o termo real conforme Lévy, em seu sentido filosófico, talvez fosse mais adequado usar a designação tempo atual. Contudo, tempo real tem sido usado por vários autores para significar o tempo imediato, do agora, do atual. Este uso parece ter caído no senso comum. Dessa fôrmia, julgou-se melhor manter no texto o termo tempo real.

O que, segundo o autor, verificou-se do impressionismo, passando pela arte abstrata e conceitual, até o neo-expressionismo.

Em suma, para o autor, as grandes invenções técnicas não são apenas um modo mais rápido ou de maior escala para se fazer o que já se fazia antes delas, elas agenciam novas funções, ao mesmo tempo em que reinventam o sistema de técnicas anteriores.

A crítica aos neo-ludistas parece não parar por aí. André Parente (1999, p. 22) questiona o simulacro em Baudrillard, ao perguntar se ele já não teria nascido antes das novas tecnologias da imagem, com a separação entre natureza e cultura, promovida pelo homem com a introdução da linguagem. O autor destaca também a contribuição de Antonio Negri como resposta ao desencantamento de estudiosos como Baudrillard e Virilio: apenas nossos desejos constituem limite para a atividade comunicacional (1999, p. 24). Parente corrobora este pensamento, e promove ainda uma interessante inversão: o virtual não se opõe ao real, mas sim aos ideais de verdade, que são ficção. Neste sentido, entende-se que o virtual surge como elemento de libertação, e não mais de alienação: ele é capaz de operar o novo em nossas mentes, apontar possibilidades e denunciar as ficções que - cotidianamente - tomamos como verdade/realidade.

Estas duas correntes de pensadores têm merecido a consideração de diversos autores, e por mais que se deixe convencer por uma delas, certamente ambas merecem respeito. Contudo, o texto que, segundo André Lemos (2002, p. 268), figura no site dos *luddites online*, deixa crer que eles não estão articulados com autores sérios como Virilio ou Baudrillard, pois é um contrasenso usar a própria Internet para dizer: “nossas interfaces amigáveis lhe permitem discutir estratégias para deter o crescimento da “ciborguização” e explorar conteúdos ludistas na tão odiada internet”²⁷ (tradução nossa).

Os espaços computacionais também têm sido alvo de considerações de vários autores que não parecem posicionar-se explicitamente como *neo-luddites* ou tecno-utópicos. Em sua

²⁷ “our friendly graphic interface allows you to discuss strategies for undermining the growing cybourgeoisie and explore luddite-related links on the hated internet”

reflexão sobre a arte e tecnologia contemporâneas, Suzete Venturelli (2002) consegue compilar diversas destas considerações. Nelas, parece haver um consenso a respeito dos espaços computacionais: eles são lugares onde se opera uma relativização bastante peculiar do tempo e do espaço.

As características dos espaços computacionais, sobretudo a interatividade e a instantaneidade, parecem engendrar um espaço e um tempo extremamente mutáveis, “elásticos” em certo sentido, capazes de se estender o quanto se queira, ou reduzir-se ao sabor dos pontos de vista. Por um lado, no ciberespaço, por exemplo, podemos estar em todos os lugares, pontos da rede mundial de computadores. Neste sentido, o espaço se estende. Por outro lado, parecemos estar num lugar único: as interfaces". Assim posto, o espaço se reduz.

No tocante ao tempo, o mesmo parece se dar. Por um lado, ele se amplia, por duas razões: primeiro porque, de acordo com Michel Bret (apud VENTURELLI, 2002, p. 86), ele se multiplica: um mesmo processo pode desenvolver-se de várias maneiras; segundo porque, conforme Edmond Couchot (apud VENTURELLI, 2002, p. 88), ele torna-se reversível, nem presente, nem passado, nem futuro, pode recomeçar sempre que quisermos. Por outro lado, podemos ter acesso instantâneo a qualquer espaço da rede. Nesse sentido, o tempo se anula. Além disso, ele parece tomar-se descontínuo, na medida em que podemos interromper processos e retomá-los conforme nosso desejo ou disponibilidade.

Suzete Venturelli (2002, p. 17) coloca que as imagens computacionais rompem barreiras entre passado, presente e futuro, elas estão em nenhum lugar e em nenhum tempo. Para a autora, este não-tempo e não-espaço inauguram um sentir inédito, em que a percepção deixa de ser tão somente um fenômeno ótico, e o sentido da sensorialidade em geral (*aisthèsis*), é empregada sem subterfúgios teóricos (2002, p. 88).

²⁸ Para Paul Virilio (apud VENTURELLI, 2002, pp. 79-80), a imagem digital, enquanto interface, transformou-se no ponto de partida da topologia eletrônica que hoje caracteriza o espaço-tempo da comunicação via rede.

Philippe Quéau (apud VENTURELLI, 2002: 86) expõe que a linguagem do virtual veiculada pelo computador não é só mais uma técnica na história da arte, mas o surgimento de uma outra escrita, comparável ao advento da imprensa ou à invenção do alfabeto. Segundo o autor, o virtual será a língua do amanhã, e urge dominá-la.

3.2 Arte Eletrônica, Arte Computacional e Arte Telemática

Frank Popper (1997, p. 7) reúne a arte computacional com outras categorias de arte, como a laser-arte, a arte holográfica, a vídeo-arte e a arte das telecomunicações, designando o conjunto de todas elas como artes da era eletrônica. Assinala o art nouveau, o futurismo, o dadaísmo, o construtivismo, a arte cinética e lumino-cinética como movimentos que renunciaram estas correntes artísticas²⁹ (1997, p 11).

Para o autor, a arte eletrônica tem suas raízes essencialmente nas correntes de arte cinética, arte lumino-cinética, e a jovem arte cibernética que, no início dos anos 60, fizeram uso abundante de dispositivos tecnológicos para criar uma variedade de efeitos de movimento e/ou luz (1997, p. 17).

Popper (1997, pp. 10-12) discorre acerca do surgimento da arte cinética e da arte lumino-cinética. A arte cinética deu seus primeiros sinais no dadaísmo, com Mareei Duchamp e Man Ray, e no construtivismo, com Vladimir Tatlin e Aleksander Rodchenko. Estes movimentos de arte buscaram, a seu modo, incorporar elementos estéticos inspirados na máquina e na indústria. O dadaísmo, apesar de marcado por críticas à civilização industrial, pôde contar com artistas como o pintor Picabia, que acreditava na

²⁹ O autor afirma que estes movimentos podem ser considerados como raízes da arte da era digital. Parece usar os termos arte da era digital e arte da era eletrônica para designar uma mesma coisa, o que autoriza, portanto, dizer que estes movimentos foram precursores da arte da era eletrônica.

possibilidade de descobrir formas de expressão artística nas máquinas. Duchamp, o maior expoente do dadaísmo franco-americano, aplicou a estética da máquina ao ser humano, como no seu *Nu descendo a escada* (1911-18). Para ele, trabalhos como este não poderiam ser vistos como pinturas, mas como uma organização de elementos cinéticos. Quanto aos construtivistas russos, Vladimir Tatlin postulava que os artistas deveriam ser re-qualificados como técnicos e engenheiros, para ganhar seu espaço na então moderna sociedade industrial. Ainda o futurismo assinalava o movimento e a velocidade, tentando encontrar abstrações equivalentes para todas as formas e elementos do universo, advogando a fusão entre arte e ciência.

Quanto à arte lumino-cinética, os primeiros passos parecem remontar a artistas da Bauhaus, em Weimar, com experimentos que combinavam luz e movimento. Para Popper, a criação da Bauhaus em 1919, e posteriormente de suas filiais americanas, fez com que a estética da máquina adentrasse a vida contemporânea. A Bauhaus já tinha sido a Escola de Artes e Ofícios de Weimar, que, sob a direção de Walter Gropius, acelerou a aceitação de novos materiais e métodos de trabalho de uma sociedade racionalizada, industrial e tecnológica. Antes de Gropius, a escola havia sido dirigida por Henry van de Velde. Van de Velde era adepto do art nouveau, e, inspirando-se em William Morris, tentou articular uma estética científica e socialmente comprometida. Morris foi o criador do movimento de artes e ofícios na Inglaterra, e, em 1861, fundou uma firma de artistas. Os princípios de funcionalidade que Morris postulava para arte contrariavam as tendências até então vigentes.

Hermann Muthesius seria ainda mais radical que van de Velde. Por ocasião de sua visita à Grã-Bretanha, em 1906, o designer pôde ser apresentado a novos desenvolvimentos tanto no campo da arquitetura quanto das artes plásticas. Tornou-se partidário de um movimento que estava adotando novos materiais industriais e os procedimentos de trabalho

típicos da engenharia. Assim, tentou introduzir as práticas inglesas nas alemãs, não só na arquitetura, mas também na tipografia e nas artes plásticas em geral. Com o historiador de arte Alfred Lichtwark, Muthesius foi um propagador dos princípios de *objetividade*, *funcionalidade*, e *maquinismo*³⁰ para a arte. Para Popper, ainda que as inovações tecnológicas tenham existido desde antiguidade, só se pode falar da influência da tecnologia na arte a partir da Revolução industrial, com movimentos de reinvenção do design, como o art Nouveau e seus precursores, como o movimento de artes e ofícios, na Inglaterra.

Em suma, a arte cinética e a lumino-cinética foram precursoras da arte eletrônica; a arte cinética deriva de preocupações assinaladas pelo dadaísmo, o construtivismo e o futurismo, ao passo que a arte lumino-cinética tem origem nos princípios postulados pelo movimento de artes e ofícios na Inglaterra, princípios trabalhados posteriormente na Bauhaus.

Dentre os artistas que estabeleceram a passagem da arte mecânica para a arte eletrônica por meio de suas reflexões no campo da prática e da teoria, Popper (1997, p. 20) assinala: Jean-Pierre Yvaral, Yaacov Agam, Nicolas Schöffer, Liliane Lijn, Piotr Kowalski, We-Ying Tsai e Stephen Antonakos. Yvaral, por exemplo, valendo-se do computador para programar uma superfície pictórica, parece dar continuidade a seus estudos iniciais sobre ótica.

No Brasil, no tocante ao pioneirismo com relação à arte eletrônica, despontam nomes como Abraham Palatinik e Waldemar Cordeiro. Paula Perissinotto (2000) deixa entender que Palatinik foi um dos primeiros artistas a lidar com recursos eletrônicos, por meio da criação do que ela chama de “maquininhas de pintura em movimento” ou objetos cinecromáticos. A pesquisadora lembra que, logo, os estudos do artista sobre a percepção visual ganham novo rumo, por meio da proposição de obras transformáveis pela ação do espectador. A

³⁰ Tradução nossa para o termo "machine style", encontrado na tradução para o inglês do livro de Popper.

minienciclopédia de arte e tecnologia do Itaú Cultural aponta Waldemar Cordeiro como o introdutor da arte computacional no meio artístico brasileiro. Lembra que, logo, o artista se desinteressou de formas artesanais de arte para experimentar novas tecnologias. Seu primeiro experimento com o computador aconteceu em 1968, na Faculdade de Física da Universidade de São Paulo (USP), experimento que produziu a série *Beabá*, no qual imagens eram produzidas por meio da aplicação de probabilidades estatísticas de ocorrência de determinadas letras na língua portuguesa.

Quanto à Arte Computacional, Frank Popper (1997, p. 88-89) traça importantes tipologias com relação às explorações artísticas que se têm feito. Embora as imagens de ordem computacional possam ser classificadas entre fixas ou animadas, entre bidimensionais ou tridimensionais, entre interativas ou não interativas, entre aquelas produzidas com auxílio de paletas eletrônicas, as digitalizadas, ou aquelas concebidas por meio de algoritmos, o autor defende que o critério fundamental de classificação destas imagens é a distinção entre trabalhos em suportes tradicionais - incluindo filme e vídeo - e aqueles que tem o próprio computador como suporte. Segundo Popper, dentro destas duas divisões, pode-se fazer mais duas subdivisões: dos trabalhos em suportes tradicionais, tem-se: 1) imagens digitalizadas, incluindo as produzidas por paleta eletrônica, e 2) imagens tridimensionais calculadas, fixas ou animadas. Dos trabalhos em que o próprio computador serve como suporte, tem-se os casos em que: 3) o computador manipula uma coleção de imagens digitalizadas e permite o acesso e a modificação interativas das mesmas; e 4) imagens interativas calculadas ou instalações interativas com robôs, funcionando em tempo real, permitindo, às vezes, a criação de mundos virtuais.

Entendendo a conjugação entre a capacidade interativa da imagem e o envolvimento do artista com linguagens que veiculam instruções de controle como o fator que cunha as

principais diferenças da arte computacional com relação às demais artes, ressalta-se, aqui, as categorias três e quatro de Popper.

Na terceira categoria traçada pelo autor, pode-se destacar: *Emerging Forms 3* (1990), de Hillary Kapan; *Generative Systems Programme*, de Sonia Sheridan; e *Random Generation* (1989), de Jean-François Lacalmontie (1997, p. 104).

Em seu trabalho, Kapan concebeu um programa que cria formas dinâmicas a partir de um campo de pixels. Movendo o *mouse*, o espectador pode controlar e entender a rápida transformação dos motivos randômicos que surgem, se torcem, fluem e se dissolvem em novos motivos, segundo Popper (1997, p 106) Para o autor, o trabalho se transforma num mundo minúsculo que pode ser explorado e modificado pelo espectador. Este pode compartilhar a experiência do artista, ao ser encorajado a se tornar um participante ativo.

No *Generative Systems Programme* e outras instalações de Sonia Sheridan, o espectador pode modificar a imagem e fazê-la responder a suas instruções, criando imagens a partir de outras imagens (POPPER, 1997, p 108).

Jean-François Lacalmontie, com a ferramenta de Alain Longuet, criou uma instalação computacional chamada *Random Generation*. A partir de milhares de sinais, impressões e monogramas feitos com tinta *chinesa* no papel, dúzias de formas elementares foram conseguidas. Um programa foi desenvolvido para montar as formas e combiná-las em estruturas pseudo-randômicas, simulando a irrupção do gesto pictórico. O resultado final foi uma série de imagens originais que nasceram e morreram em dez segundos sobre um fundo branco. Para Georges Collins (apud POPPER. 1997: 109), Lacalmontie conseguiu produzir monogramas, tal como entendidos por Kant: formas livres, “arbitrárias”, feitas de características isoladas, livres de qualquer regra suposta; padrões flutuantes, feitos para se

comunicar em diversas experiências, formas nascidas da imaginação, pura capacidade de apresentação.

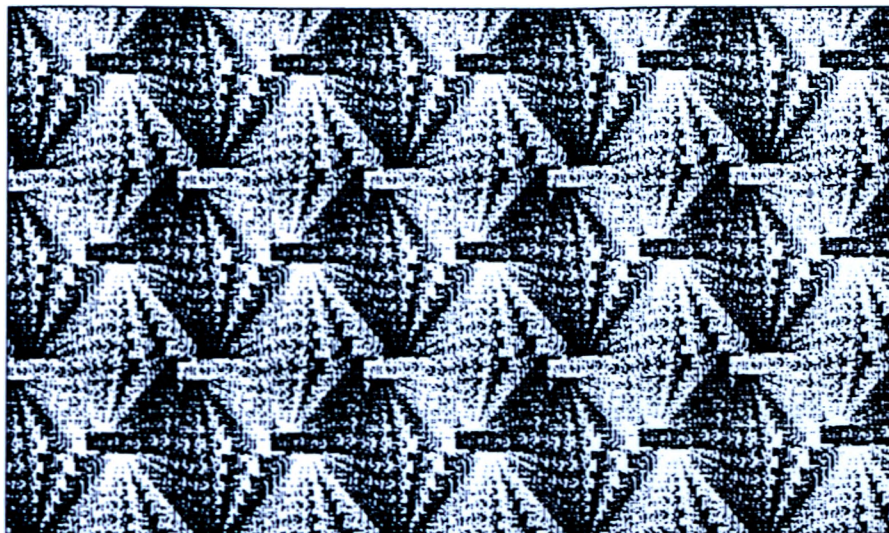


Imagem 4: *Still* da obra *Emerging Forms 3* (1990), de Hillary Kapan.
Fonte: POPPER, Frank. *Art of the Eletronic Age*. London: Thames and Hudson, 1997. p. 107.

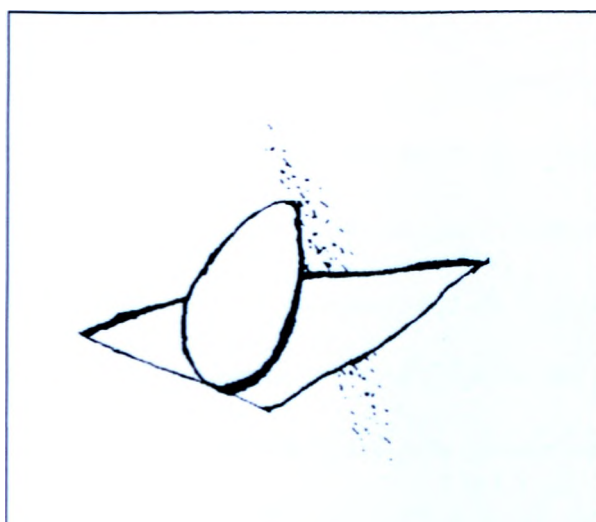


Imagem 5: *Still* da obra *Randun (1989) Generation*, de Jean-Fraçois Lacalmontie.
Fonte: POPPER, Frank. *Art of the Eletronic Age*. London: Thames and Hudson, 1997. p. 108.

Na quarta categoria de Popper - a qual incluí trabalhos que têm o computador como suporte, mas cujas imagens calculadas, esculturas, robôs, instalações ou jogos funcionam em

tempo real, às vezes possibilitando a construção de mundos virtuais - pode-se destacar: *Legible City* (1990), de Jeffrey Shaw, *I Sow to the Four Winds* (1990). de Edmond Couchot; *City Project* (1989-91), de Matt Mullican; e as jóias cibernéticas de Vernon Reed.

Em colaboração com Dirk Groeneveld. Jeffrey Shaw criou *The Legible City*. Inicialmente, tratava-se de um passeio de bicicleta por Manhattan, em parte real, em parte imaginário, posteriormente ampliado para incluir a cidade de Amsterdam Neste trabalho, a identidade psicológica 'da cidade' é feita por meio de uma arquitetura tridimensional literária, pela qual o espectador pode viajar interativamente numa bicicleta. Suas ruas, esquinas, quarteirões, etc., formam o plano térreo de uma ordem espacial de palavras e sentenças. Para Popper (1997, p. 110), pedalar nesta cidade é uma viagem de leitura. A imagem na tela do video é gerada por um sistema de animação gráfica computacional 3D, ligado a sensores eletrônicos localizados nos pedais e nas barras de direção da bicicleta. A imagem responde em tempo real às instruções que dizem respeito à orientação e a velocidade resultantes da ação da pessoa que está "andando' de bicicleta

Edmond Couchot - com a ajuda de especialistas de simulação de vôo - realizou *TheBirds Feather* (1988-90). Trata-se de uma imagem tridimensional que pode ser transformada em tempo real por meio do computador e da respiração do espectador. Na versão de 1990 deste trabalho - que ganhou o nome / Sow *to the Four Winds* - Couchot. auxiliado por Michel Bret e Helene Tramus, fez uma demonstração impressionante de simulação interativa que. segundo Frank Popper (1997, p 114), abriu novos rumos para a utilização do computador com intenções artísticas Neste trabalho, uma enorme flor de dente-de-leão se move suavemente na tela sob o efeito de uma amena brisa "virtual". Quando o espectador sopra a tela. a pressão do ar destaca os ramos de sementes, que se espalham e caem

lentamente O espectador pode soprar até que não reste nada da flor Então, uma nova flor completa aparece na tela e o jogo recomeça

City Project, trabalho de Matt Mullican, foi desenvolvido por meio de um supercomputador Trata-se de imagens sintéticas de uma cidade. Popper (1997, p. 119) descreve que, vista de cima, a cidade se parece com um campo de baseball, sendo formada por zonas delimitadas e diferentemente coloridas O autor lembra que, quando um carrinho de bebê imaginário andava em uma zona determinada, toda a cidade se tornava da cor desta zona

Para Popper (1997, p 120), Vemon Reed consegue uma aplicação ainda mais surpreendente da arte computacional com suas jóias cibernéticas ou microsistemas de vestir. Cada trabalho contem um microcomputador programável, executando um programa para gerar gráficos em tempo real numa tela de cristal liquido projetada por Reed. Para o artista, seu trabalho está abrindo espaço para uma espécie de simbiose entre homem e máquina que pode ser chamada de estética biônica



Imagem 6: Espectador interagindo com a obra *The Legibly Cit*- (1990), de Jeffrey Shaw.

Fonte POPPER. Frank Art of the Eletronic Age London: Thames and Hudson. 1997. p 110

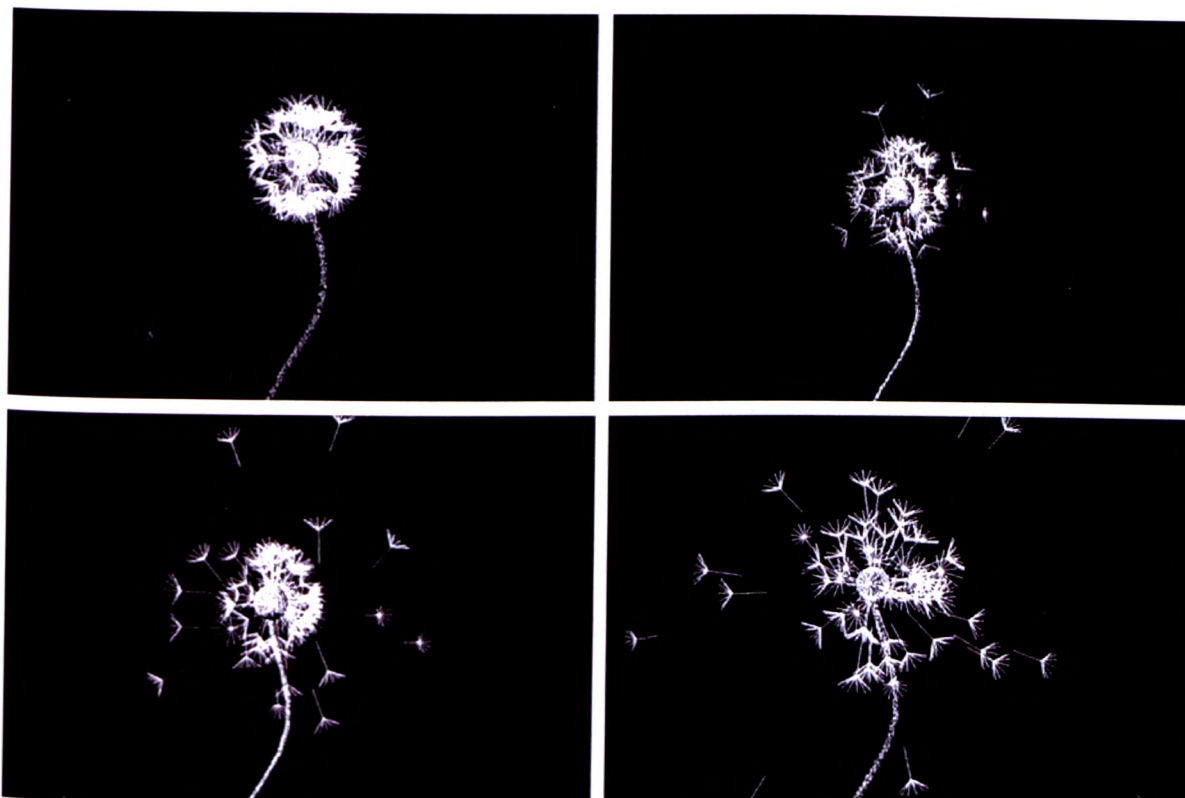


Imagem 7: Stills da obra *I Sow to the Four Winds* (1990), de Edmond Couchot.

Fonte: POPPER. Frank Art of the Electronic Age. London: Thames and Hudson. 1997. p. 115.

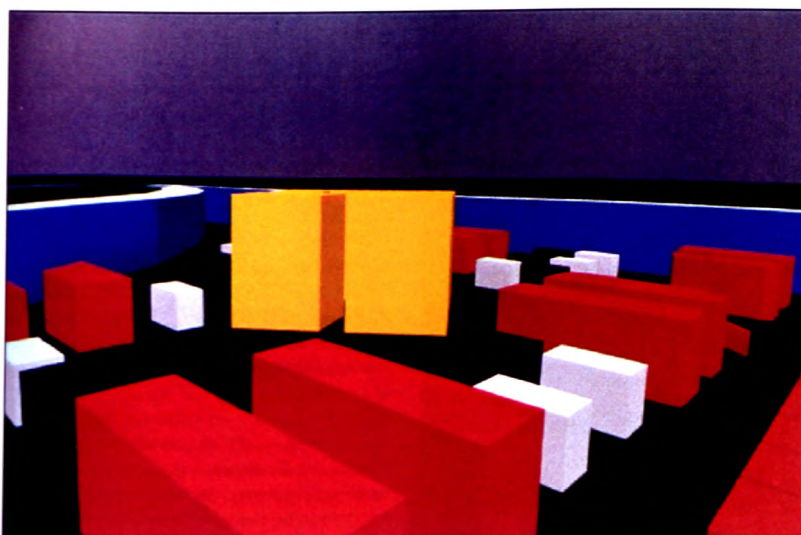


Imagem 8: Still da obra *City Project* (versão de 1991), de Matt Mullican.

Fonte: POPPER. Frank. Art of the Electronic Age. London: Thames and Hudson. 1997. p. 119.



Imagem 9: *Dream Gate* (1988), jóia cibernética de Vernon Reed.

Fonte: POPPER, Frank. *Art of the Electronic Age*.
London: Thames and Hudson, 1997. p. 120.

A hibridação da tecnologia computacional com as tecnologias de telecomunicação parece ampliar os horizontes da arte computacional e dar origem a formas de arte ainda mais novas, as quais podem ser reunidas sob o rótulo de artes telemáticas. A observação realizada recentemente sobre os espaços computacionais, e mais especificamente o ciberespaço, tal como entendidos no presente texto, autoriza destacar duas vertentes bastante contemporâneas para a arte telemática: as peças interativas e os espaços de compartilhamento. As peças interativas incluem imagens passíveis de interferência e capazes de retomar respostas quando estimuladas, como os mundos virtuais. Pode-se encontrar exemplares destas peças no Vector Lounge, no FILE, e no Laboratório Virtual de Pesquisa em Arte da Universidade de Brasília, por exemplo.

Vector Lounge é um *site* destinado à divulgação de arte digital-interativa, que, periodicamente, lança convites ou mesmo desatios a grupos de artistas de uma determinada região do mundo. Apesar da imprecisão das informações que o *site* oferece sobre alguns trabalhos, tudo indica que Wireframe é um desses grupos de artistas, oriundos de Amsterdam. Participam de uma das propostas lançadas pelo Vector Lounge com um trabalho no mínimo curioso: sob um fundo negro, vê-se uma espécie de marionete, um humanóide que tem várias de suas articulações presas a fios. Seus ossos estão visíveis como se estivesse detrás de um aparelho de raio X. Suas articulações são sensíveis ao toque e ao arrastamento pelo mouse na tela, de forma que se pode escolher qualquer delas, movê-las e perceber como todo o corpo do marionete responde, no que parece estar igualmente sujeito a uma espécie de lei gravitacional e de inércia programadas, computacionais. Há igualmente a opção de visualizar o marionete apenas em sua estrutura óssea ou ainda visualizar apenas os pontos correspondentes às suas articulações

Muitos dos trabalhos selecionados para a quarta edição do Festival Internacional de Linguagem Eletrônica (FILE 2003) estão disponíveis *on line*. Segundo os próprios organizadores do evento, o FILE tem por objetivo expressar as principais manifestações eletrônico-digitais em todo o mundo, no intuito de incentivar a experimentação estético-científica-tecnológica. O francês Frederic Durien foi um dos artistas convidados para o evento. Participa com o conjunto de peças interativas intitulado *Interactive Zoo*. Em cada uma destas peças, com o *mouse*, o espectador pode manipular partes de corpos de animais. Numa delas, eles parecem desmontar-se, noutra, dissolver-se, e, numa terceira, podem simplesmente explodir.

O Laboratório Virtual de Pesquisa em Arte (LVPA) é um *site* que compila projetos e trabalhos em VRML³¹ da professora Tania Fraga, bem como de alguns de seus alunos. Um dos trabalhos da artista, intitulado *Jornada Xamântica*, compõe-se de um espaço que pode ser reorganizado por meio da interação, e que se assemelha a um túnel em espiral, constituído de retalhos geométricos, e repleto de objetos volumétricos com sensores, a partir dos quais se pode navegar e perceber fontes sonoras conforme as diferentes localizações a que o espectador pode ser remetido dentro da obra.

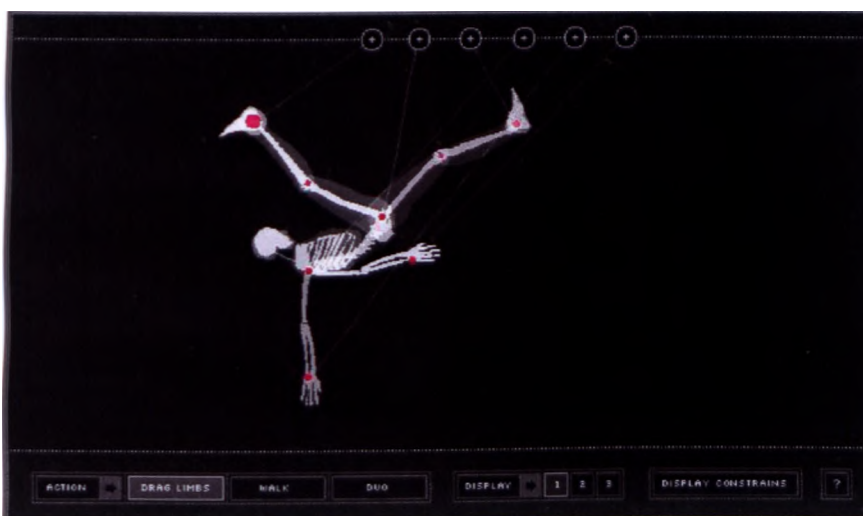


Imagem 10: Still de marionete interativo do grupo Wireframe.
Fonte: <http://vectorlounge.com/04amsterdam/jam/wireframe.html>.

³¹ *Virtual Reality Modelling language* (Linguagem de modelagem de realidade virtual, tradução nossa).



Imagem 11: *Still* da obra *Jornada Xamântica*, de Tania Fraga.
 Fonte: http://www.unb.br/vis/lvpa/Xamantic_Joumey/PC/tube.wrl.

Quanto aos espaços compartilhados, pode-se dizer que são peças interativas ampliadas em suas capacidades, com interfaces que possibilitam a troca de informação das mais variadas ordens entre espectadores distantes. *Desertesejo*, de Gilberto Prado, *Kennetic World*, de Suzete Venturelli (2000), e *NoTime*, de Victoria Vesna, são exemplares bastante pertinentes de produção de espaços compartilhados desenvolvidos com intento artístico.

De autoria de Gilberto Prado, *Desertesejo* é um mundo virtual multiusuário, no qual se pode optar por avatares³² para adentrá-lo e interagir com outros fruidores. A obra disponibiliza várias visões do seu ambiente para o espectador, ele pode passar rapidamente de uma à outra, escolhendo opções numa lista, com um clique no *mouse*. A cada uma destas visões, corresponde, igualmente, um tipo de navegação diferente pelo espaço proposto. Pode-se, por exemplo, tanto sobrevoar o mundo virtual, no que seria a visão de uma águia, quanto rastejar sobre ele, vendo-o como uma serpente o veria.

Resultado das pesquisas de Suzete Venturelli (2000), o *Kennetic World* é um conjunto de ambientes virtuais multiusuário. São seis ambientes virtuais a disponibilizar, cada

³² O termo avatar vem sendo usado por pesquisadores como Gilberto Prado e Suzete Venturelli para designar o corpo, a manifestação sensível, a forma de apresentação dos espectadores dentro dos mundos virtuais.

um, uma forma de interação diferente, seja com a própria obra, seja entre os fruidores. Assim, há um ambiente no qual o fruidor pode simplesmente explorar mundos virtuais, outro no qual ele pode “vestir” avatares para manifestar-se, um terceiro no qual a interação é feita através de imagens bidimensionais, um quarto ambiente no qual ela se dá através de objetos tridimensionais, existindo, ainda, um ambiente no qual a interação se dá por meio de palavras lançadas no espaço tridimensional, e um outro no qual ela é feita através de sons. Em todos eles, trata-se da exploração de mundos virtuais. Uma característica muito interessante do Kenetic World é que as entidades destinadas à interação, em qualquer dos ambientes, não precisam ser necessariamente as disponibilizadas pela obra, os fruidores podem manifestar-se com entidades feitas por eles mesmos ou ainda capturadas alhures.

Ainda Victoria Vesna propõe *NoTime*, um protetor de tela conectado a um banco de dados. A cada indivíduo que instala o protetor em sua máquina, associa-se um corpo virtual que cresce conforme o tempo em que seu computador esteve tora de uso. Quando um corpo virtual é extinto - possivelmente por ter atingido um determinado tamanho - todos os participantes são notificados via e-mail.

Vimos que a arte eletrônica compõe-se de diversas categorias. A arte computacional, juntamente com a arte de telecomunicação e a vídeo-arte, dentre outras, constitui uma destas categorias. Vimos a arte telemática como derivação da arte computacional, arte que seguramente poderia ser considerada um híbrido da última com as artes de telecomunicação, nas quais Popper (1997, pp 124-125) destaca o nome de Roy Ascott. Assim, as artes telemáticas parecem estar para as artes computacionais assim como o ciberespaço está para os espaços computacionais, conforme entendidos no presente trabalho



Imagem 12: Still da obra *Desertesejo*, de Gilberto Prado.

Fonte: <http://www.itaucultural.org.br/desertesejo/uter.wrl>.

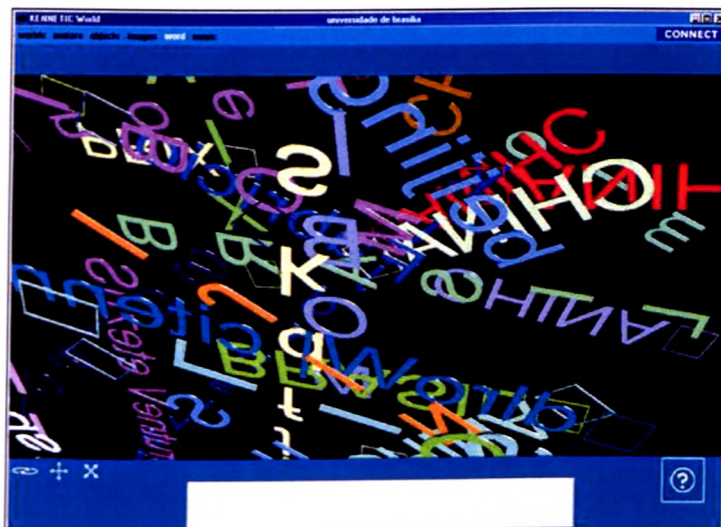


Imagem 13: Still da obra *Kennetic World*, de Suzete Venturelli.

Fonte: <http://www.arte.unb.br/kw/>.

4 Interações na Imagem

Entendida a origem e a natureza da imagem de síntese, bem como o espaço-tempo que ela inaugura em associação com as tecnologias de telecomunicação, é momento de examiná-la naquilo que, no presente trabalho, é visto como um de seus diferenciais mais significativos: a interatividade. É por meio dela, por exemplo, que o tempo nos espaços computacionais torna-se reversível. É também ela que possibilita a criação de contextos na arte que se vale dos recursos computacionais.

Neste sentido, interessa ver a interatividade como recurso que aproxima a arte tanto da imaginação quanto de uma nova percepção da realidade.

A experimentação realizada no intuito de proceder à investigação proposta deu origem a quatro poéticas de realidade virtual: *Hipermórficos*; *Axis Corpus*, *Corpus Planus*, *I-Ludens* e *In Memoriam*, em meio as quais se distribuem doze mundos virtuais e quatorze módulos de programas.

Hipermórficos foi apresentado pela primeira vez na I Conferência Brasileira de Semiótica (2002). Visa a promover o diálogo entre formas anteriores e posteriores a um evento ou ação específica do interator³³. Propõe um espaço virtual no qual ele pode deparar-se com campos de formas que, sensibilizadas por sua proximidade⁴, sofrem o que poderia ser tomado por ele como transformações abruptas. A exploração que o espectador pode fazer do ambiente virtual pode levá-lo a perceber o referido espaço como sendo infinito.

³⁴ Arlindo Machado (2003, p. 173) usa o termo interator para designar aquele que experimenta a sensação de agenciamento. Expõe que esta sensação refere-se à percepção de um sujeito de que uma ação significativa é resultado de sua escolha. Lembra que os meios digitais são por excelência o lugar do agenciamento. Assim posto, o termo interator é usado no presente trabalho para nomear o sujeito que explora peças imagéticas interativas, como, por exemplo, os mundos virtuais.

³⁴ Sendo a obra composta por um mundo virtual teleimersivo, esta proximidade, obviamente, não é a proximidade com o corpo físico do interator. mas do ponto que representa sua posição no espaço virtual proposto, ou - remetendo novamente a Machado (2003, p. 177) - da câmera subjetiva por meio da qual se dá a imersão do interator na obra.

Axis Corpus, Corpus Planus^o foi concebido como uma série de performances de interação com mundos virtuais. Busca estabelecer diálogos entre corpo e imagens interativas projetadas em suportes de grande escala¹.^b. Os mundos virtuais da referida obra tiveram lugar nas exposições coletivas *Brasil, Brasília e os Brasileiros (100 anos de J. K. f¹ e Ciberplanos*³⁸, bem como no III Encontro Internacional de Arte e Tecnologia¹. As performances puderam ser vistas, na abertura da *Ciberplanos*; na inauguração⁴⁰ do Complexo das Artes da UnB; e na apresentação intitulada *Vejo Não Vejo a Luz*⁴¹, como parte do projeto *Campus como Musa*⁴².

I-Ludens é um conjunto de realidades virtuais pelas quais se distribuem formas e sons que respondem à intervenção do espectador. A cada vez que interage com elas, ele pode ser arrojado em outros ambientes virtuais ou outros pontos de vista dentro de um mesmo ambiente. Assim, ele é envolvido numa espécie de viagem em que sua próxima parada é definida de modo aleatório, depende do número de interações que realiza e que podem ser identificadas pelo computador. O referido trabalho deu origem a uma exposição individual com o mesmo título, que fez parte da temporada 2003 de exposições da Galeria da Universidade de Brasília⁴³.

³⁵ A investigação que compreendeu *Hipermórficos* logo despertou o interesse de outros pesquisadores: Carla Antonello e Janete Dutra, que vieram juntar-se a Carina Viana e Douglas de Paula, dando origem ao grupo *Hibris*. *Axis Corpus, Corpus Planus* foi o primeiro - e, até o momento, o único - trabalho do *Hibris*. Trabalho que logo chamou a atenção das professoras Tania Fraga e Soraia Silva, brindando o grupo com preciosas orientações.

³⁶ Os ambientes assim formados vêm sendo chamados de cibercenários. Tania Fraga e Maida Withers parecem ser pioneiras neste tipo de proposta artística. No espetáculo *Aurora 2001: Fogo nos Céus*, as artistas trabalham com coreografias que incluem a manipulação de mundos virtuais por parte dos dançarinos.

³⁷ Em 2002, no Palácio do Itamarati, como parte da instalação artística *Brasília: Utopias e Destopias*, projetada por Tania Fraga

³⁸ Exposição de alunos das professoras Suzete Venturelli e Tania Fraga, realizada em 2002, na Galeria da Universidade de Brasília (GalUnB).

³⁹ No ano de 2003, em Brasília, como parte da exposição coletiva *A Arte do Código na Universidade de Brasília*, promovida por Tania Fraga.

⁴⁰ Em 2003. Esta apresentação contou com a colaboração de Tauler Cançado, ator e diretor de teatro, que esteve perto de entrar para o *Hibris*.

⁴¹ Realizada em 2002, na Universidade de Brasília (UnB).

⁴² Desenvolvido conjuntamente pela Universidade de Brasília e pela Pensilvânia State University, representadas respectivamente pelos professores Geraldo Orthof e Simone Osthof.

⁴³ Curadas por Elder Rocha, Marília Panitz e Miguel Simão da Costa.

In Memoriam propõe um ambiente virtual que, ao ser explorado pelo interator, produz visualmente um corpo que corresponde à sua trajetória dentro deste ambiente. Em outras palavras, o espaço proposto pela obra é construído, ou alterado, à medida que o espectador a experimenta *In Memoriam* teve lugar na 4ª edição do Festival Internacional de Linguagem Eletrônica (FILE 2003)⁴⁴.

Os mundos virtuais que correspondem aos trabalhos descritos se encontram no **cd-rom** que compreende o Anexo 1 do presente trabalho.

A seguir, faz-se, numa primeira parte, o exame da relação entre interatividade, arte, realidade e imaginação. Numa segunda parte, a relação entre realidade virtual e imaginação é focada.



Imagem 14: Obra *Axis Corpus, Corpus Planus* no Palácio do Itamarati (2002).

⁴⁴ Realizado em Agosto de 2003, no Paço das Artes, em São Paulo.



Imagem 15: Performance *Vejo Não Vejo A Luz* (Universidade de Brasília, 2002).



Imagem 16: Exposição *1-LuJens* (Galeria da Universidade de Brasília, 2003).



Imagem 17: Still da obra *In Memoriam*.

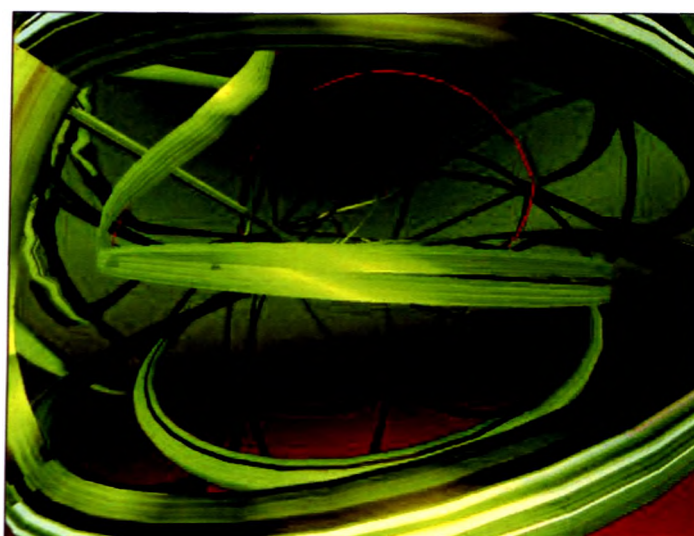


Imagem 18: Still da obra *In Memoriam*.

4.1 Interatividade: Entre Arte, Realidade e Imaginação

Das possibilidades abertas pelas tecnologias computacionais no fazer artístico, chama a atenção, por seu grau de meditismo, o envolvimento do artista na concepção de contextos e não mais na criação, expressão ou transmissão de conteúdos acabados. A realidade virtual é um dos recursos com os quais se pode dar a construção destes contextos, e a exploração de ambientes hipotéticos que potencializa, suscita reflexões bastante peculiares

sobre a maneira com que o homem percebe sua relação com o mundo. Ela parece ir ainda mais longe, pois questiona também a percepção que temos do próprio imaginário. O interessante é que, dependendo das abordagens com que se tome respectivamente o imaginário e a realidade - entendida como nossa relação com o mundo físico - é possível surpreender-se com a forma com que os mundos virtuais assinalam semelhanças entre os modos com que percebemos um e outro. Por um lado, as realidades virtuais veiculam experiências com a realidade e simulam-na, por outro, elas podem produzir aproximações com nossa imaginação

Encontrar tais semelhanças implica adotar abordagens específicas tanto acerca do imaginário quanto da realidade. Neste sentido, do lado do imaginário, interessa à presente reflexão a abordagem de Gaston Bachelard, e, do lado da realidade, as abordagens de Cláudia Giannetti, Humberto Maturana e Francisco Varela.

Gilbert Durand (1998, pp. 36-66) fala de vários pontos de vista para o imaginário, desde o biológico - que aponta para estudos sobre o papel de estruturas cerebrais no processo de representação - passando pelo sociológico, até o psicanalítico - que fala da imagem como sintoma ou como agente terapêutico - do qual compartilham estudiosos como Carl Gustav Jung e Robert Desoille. O autor destaca a visão da mitocrítica para o imaginário, da qual confessa-se partidário. Deixa entender que a mitocrítica ocupa-se da exploração de variações simbólicas sobre um mesmo tema para indicar instâncias de persuasão. Coloca que as imagens dos mitos poderiam então ser agrupadas em séries “sincrônicas”, os mitemas de Lévi Strauss, identificados pela redundância. Durand reivindica o nome de Gaston Bachelard como fundador da mitocrítica. Defende que, com Bachelard e seus discípulos, ocorre uma liberação da imagem realmente “poética” da obra, do seu autor e seu tempo, livre de contestações psicanalíticas à obra devidas aos incidentes biográficos de seus autores, embora com

freqüência convirjam com a crítica psicanalítica. É precisamente em Bachelard que serão encontrados elementos para a defesa da idéia de que as realidades virtuais constituem poderosas aproximações com conteúdos de ordem imaginativa.

A investigação de Bachelard pauta-se na literatura, no levantamento de pontos comuns entre obras de vários autores do seu conhecimento. Duas das proposições que faz em seus estudos chamam a atenção: mostrar que especificamente o devaneio poético pode ser uma experiência de tomada de consciência; e levantar abstrações ou leis para a imaginação da matéria e do movimento, traçar regularidades para a forma com que eles se nos apresentam quando os imaginamos. Nestes estudos, o autor dispara interessantes propostas de axiomas para a imaginação.

Em *A Poética do Devaneio*, Bachelard (1988, pp. 2-5) propõe abordar o devaneio⁴³ à luz da fenomenologia, e destaca seu desafio, dizendo ser ele um fenômeno de distensão psíquica, ao passo que a fenomenologia visa a colocar no presente a tomada de consciência. O autor afirma que, sendo destituído de atenção, não raro, o devaneio é destituído de memória, que ele é uma fuga para fora do real. Coloca que a consciência se dispersa, se “obscurece” ao seguir a inclinação do devaneio. Contudo, defende que com o devaneio poético é diferente, afirma que a poesia o coloca numa inclinação que pode ser seguida por uma consciência em crescimento. Trata-se, segundo o autor, de um devaneio que se escreve ou que, pelo menos, se promete escrever (1988, p. 6).

Bachelard (1988, p. 11) acentua a idéia do devaneio poético como atividade que pode sofrer intervenções da consciência ao compará-lo com o sonho noturno. Para o autor, o sonhador noturno é incapaz de enunciar um *cogito*, o sonho noturno é um sonho sem

⁴³ Em várias passagens de sua obra, o autor parece tomar a palavra devaneio por imaginação e vice-versa, e as iguala. Os significados encontrados para a palavra devaneio no dicionário de Língua Portuguesa On Line indicam que o devaneio é um capricho, um exagero, ou, quem sabe, a imaginação em seu estado mais tenaz. É neste estado que o autor parece tomar a imaginação, tanto quando usa uma ou outra palavra.

sonhador, ao passo que o sonhador de devaneios tem consciência de que é ele o sujeito sonhante (1988, p. 22). Bachelard declara também que, a despeito da impertinência de se confundir devaneio e sonho, o devaneio pode visitar o sonho⁴⁶.

A defesa que Bachelard faz do devaneio como experiência passível de intervenção da consciência parece encontrar eco em outras obras do autor, nas quais afirma que “a imaginação, mais que a razão, é a força de unidade da alma humana” (2001, p. 153), ou quando cita Willian Blake: “a imaginação não é um estado, é a própria existência humana” (apud BACHELARD, 2001, p. 1).

As reflexões de Bachelard sobre a imaginação têm seguimento sob o signo dos quatro elementos clássicos. O autor acredita ser possível estabelecer, no reino da imaginação, uma “lei dos quatro elementos”, que classifica as diversas imaginações materiais conforme elas se associem ao fogo, ao ar, à água ou à terra (1997, p. 4). Defende que um devaneio só terá prosseguimento com bastante constância para resultar numa obra escrita se ele encontrar sua “matéria”, para que ela lhe dê sua poética específica. Assinala que nenhum dos quatro elementos são pensados em sua inércia, mas sempre em seu dinamismo (2001, p. 8), e, em seu ensaio sobre a imaginação do movimento, destaca a supremacia do ar. Declara que ele, a despeito de ser uma matéria pobre, oferece grande vantagem - se comparado aos outros elementos - no tocante ao que denomina de imaginação dinâmica, afirma que - no campo da imaginação * “com o ar o movimento supera a substância [...] não há substância senão quando há movimento ” (2001, p. 9).

⁴⁶ Vale assinalar que, se o devaneio pode visitar o sonho noturno e que, se para o próprio autor, há devaneios conscientes, como é o caso dos devaneios poéticos, segue-se que o sonho noturno também pode ser uma experiência de consciência caso seja visitado por um devaneio poético. Em todo caso, não se pretende, no presente trabalho, adentrar esta questão, de forma que eleger-se apenas o devaneio consciente, e não o sonho noturno, como objeto de estudo para relacionar com a realidade virtual.

É precisamente em *O Ar e os Sonhos* que Bachelard define a imaginação como lugar do movimento, e, o que parece razoável acrescentar, da interferência, definição que fica evidente em vários trechos da obra.

No tocante ao movimento, por exemplo, Bachelard (2001, p. 59) defende que as formas poéticas são desposadas pelos movimentos dinâmicos, que nelas, o dinâmico é priorizado sobre o formal, e cita um trecho do *Séraphita*, romance poético de Balzac, em que a imagem de uma flecha que voa num céu de inverno se oferece primeiramente e sobrepõe-se às racionalizações do escritor que, em seguida, a desvela como sendo esquiadores: “o escritor descreve as personagens, calçadas de esqui, depois de ter participado, graças à imaginação dinâmica, de seu movimento de flecha, reto e rápido” (2001, p. 59).

Quanto ao aparecimento da interferência no campo da imaginação, Bachelard (2001, p. 94) coloca que, para imaginar verdadeiramente, é preciso sempre agir, sempre atacar. O autor vê a contemplação como um poder criador, no sentido de que ela evolui até transformar-se num desejo de ajudar o movimento daquilo que contemplamos (2001, p. 49), e afirma: “um poema não é uma tradução de uma beleza imóvel e muda, é uma ação específica” (2001, p. 50). Isso parece saltar, por exemplo, da referência que faz às imagens literárias de Shelley, nas quais acredita ser o movimento vivido a razão de uma calma que o movimento contemplado jamais daria (2001, p. 44). Essa idéia parece encontrar eco em *A Poética do Devaneio*, onde Bachelard (1988, p. 4) afirma ser preciso, para a fenomenologia da imagem, que ativemos a participação na imaginação criante; que, sendo o intuito de toda fenomenologia colocar no presente a tomada de consciência, não existe fenomenologia da passividade no que concerne aos caracteres da imaginação

Posto isto, parece evidente a relação entre realidade virtual e imaginação. Não é precisamente o movimento e a ação que caracterizam a interatividade⁹ Parece inegável que a

realidade virtual, se comparada com outras categorias de recursos de produção de imagens - tomadas como manifestações visíveis - potencializa recursos mais poderosos para a feitura de aproximações visuais com a atividade imaginativa.

Vista a relação entre realidade virtual e imaginário, é momento de passar ao exame da conexão entre a mesma e nossa percepção do mundo físico.

Ao propor a endoestética, Cláudia Giannetti (2002) toca questões concernentes ao modo com que percebemos o mundo. Suas colocações com base na Endofísica permitem assinalar que o ato de conhecer é uma operação dependente do observador e se dá, invariavelmente, na sua interação com o meio.

Giannetti (2002, p. 184) professa a endoestética como modelo teórico que pretende dar as noções básicas para entender e analisar as produções - artísticas - atuais que se servem das possibilidades criativas trazidas pelos novos recursos tecnológicos interativos, tarefa para a qual, segundo a estudiosa, as estéticas tradicionais não estão preparadas.

A autora lembra que, para sustentar a idéia da relação tradicional entre observador e obra, em que ambos eram independentes entre si, e do posicionamento contemplativo do sujeito frente ao objeto de arte, a estética se deteve a pressupostos ontológicos e restringiu a essência da relação observador-obra à fruição ou prazer estético (2002, p. 172). Coloca que grande parte das teorias estéticas românticas, modernas e contemporâneas, para refletir sobre a criação artística, se limitaram à avaliação de aspectos concretos relacionados com o objeto de arte (como a solução formal da obra ou o estudo de suas estruturas) ou à investigação de seus valores cognitivos intrínsecos, ou ainda, de seus critérios semânticos, e expõe que, em sua maioria, essas teorias querem ou pressupõem que seus modelos generalistas possam abarcar todas as artes (2002, p 166).

Para Giannetti (2002, p. 166), a arte, ao se produzir e estar no domínio das interações entre os seres humanos e entre eles e o meio, não pode limitar-se a um tipo “especial” de objeto, nem implicar um significado autônomo, nem ser uma forma de experiência independente de observador. A pesquisadora lembra que este argumento vai tanto contra os fundamentos da estética racionalista quanto da metafísica, segundo os quais é possível encontrar fora do sujeito e da obra um critério objetivo de valor estético. Expõe que, no âmbito da realidade, vida e inteligência artificiais - enquanto sistemas incorporados à arte - o diálogo entre obra e espectador não se dá apenas pela linguagem ou pela reflexão, mas, sobretudo, de uma maneira prática e intuitiva, no sentido recursivo da comunicação, na medida em que estimula a própria ação do público no contexto da obra, e reconhece a posição central e ativa que o observador ocupa neste contexto (2002, p. 14).

A visão que Giannetti lança sobre a arte nos faz vê-la como uma construção que nasce da interação entre sujeito e objeto, numa abordagem em que eles não estão mais separados. Isso remete à idéia de que a percepção não é a apreensão que o sujeito faz do objeto, como se o mundo fosse uma verdade além do sujeito, pronta para ser extraída da mesma maneira por todos. O que percebemos nasce no momento mesmo da nossa interação com o mundo, e é função de nossa estrutura biológica particular, de acordo com as considerações de Humberto Maturana e Francisco Varela.

Maturana e Varela (2001, p. 150) colocam que o representacionismo e o solipsismo existem desde as primeiras tentativas de se compreender o fenômeno do conhecimento. Segundo os biólogos, na abordagem solipsista, o meio circundante é negado, a realidade é apenas a interioridade de cada um, o sistema nervoso funciona independentemente do meio, ao passo que, para o representacionismo, ele obtém informações do ambiente e as utiliza para construir representações do mundo, nas quais se pauta para funcionar (2001, p. 146).

Os autores consideram que ambos os posicionamentos deixam a desejar. Expõem que o solipsismo leva a concluir que tudo pode acontecer, ou, se for possível colocar em outras palavras, que existem tantas realidades quanto existem indivíduos, que aquilo que percebemos como real é apenas geração de nossa subjetividade própria. Quanto ao representacionismo, afirmam que ele não explica o funcionamento do sistema nervoso, ou, dizendo de outra maneira, defendem que o sistema nervoso apenas reage a perturbações externas, mas não lhes atribui significados tal como os entendemos, não constrói nem conserva representações do mundo.

Maturana e Varela (2001, p. 150) propõem a solução para este impasse com base na visão que um observador pode ter a respeito da interação entre uma dada unidade e o meio na qual se encontra. Colocam que um observador pode ver uma unidade em domínios diferentes. Por um lado, ele pode considerá-la no domínio de funcionamento de seus componentes, de seus estados internos e estruturais. Neste sentido, para a dinâmica interna da mesma, o ambiente não existe. Por outro lado, ele pode considerá-la segundo suas interações com o meio. Nessa perspectiva, a dinâmica interna da unidade seria irrelevante. Os autores lembram que ambos os domínios de observação são necessários para o pleno entendimento acerca de uma unidade, que o observador pode relacioná-los, desde que não tome um pelo outro.

Consideremos cada um de nós como sendo esta unidade. Se a experiência cognitiva/perceptiva do sujeito fosse examinada e entendida como propõem os biólogos, concluir-se-ia que seu sistema nervoso não constrói representações, mas se adapta ao meio na intenção de conservar-se. A concepção dos autores sugere que essa adaptação é feita de modo particular pelo sistema nervoso de cada indivíduo. Ora, em que, então, isso difere do

⁴⁷ Os autores ora usam o termo unidade, ora usam o termo sistema para significar o que entende-se, neste trabalho, como sendo a mesma coisa. Optou-se, assim, por apenas um deles visando a melhor compreensão.

solipsismo? O entendimento que se faz da exposição de Maturana e Varela leva a crer que a diferença está no fato de o solipsismo considerar que não existe uma realidade comum aos indivíduos. Quando os autores afirmam que a experiência de qualquer coisa fora de nós é validada de uma maneira particular por nossa estrutura, não estão dizendo que cada um de nós constrói uma realidade própria. Como vimos, os biólogos propõem duas abordagens para a experiência do sujeito: sua interação com o meio e a reação de seu sistema nervoso a este meio. Neste sentido, o erro do solipsismo parece repousar na consideração de que, em sua interação com o meio, o indivíduo constrói uma realidade particular, quando, na verdade, o que é particular é a adaptação de seu sistema nervoso.

Assim posto, entende-se que os biólogos não rejeitam a existência de uma realidade comum. Aliás, colocam que a consciência pertence ao domínio do acoplamento social, que ela nasce da linguagem, que a linguagem não é criada por um único indivíduo (2001, pp.256-257). Onde está, então, a diferença de sua proposição com o representacionismo? Compreende-se que esta diferença está em que, para os autores, o lugar desta realidade parece estar na linguagem e não no sistema nervoso de cada sujeito. Em outras palavras, as representações do mundo que o representacionismo atribui ao nosso sistema nervoso não estão nele, elas repousam na linguagem. Acredita-se que isto não significa que todos nós vejamos o mundo de uma mesma forma, mas que existimos na linguagem, que ela é a nossa realidade, o nosso mundo. Dizer que nossa realidade surge da linguagem, e considerar que ela se dá no meio social equivale a dizer que nossa realidade só pode nascer por meio de interações, de processos.

Em síntese, pode-se dizer que o solipsismo atrela um mundo a cada sujeito, centraliza no indivíduo a realidade. Em contrapartida, o representacionismo coloca o objeto — o mundo - como lugar da realidade, como se ele abrigasse um conhecimento pronto a ser

adquirido pelo sujeito, como se o indivíduo fosse decodificador do objeto, e eles estivessem radicalmente separados. Nesse sentido, tanto o solipsismo quanto o representacionismo subestimam o papel das interações na construção de nosso entendimento acerca do mundo, ao passo que, na proposição de Maturana e Varela, é nelas que esse entendimento acontece, são elas que fazem nascer o mundo, que produzem a realidade, o que parece ser ratificado por Humberto Mariotti (2001, pp. 8-9) ao afirmar que as idéias dos dois biólogos apontam para o conhecimento como a construção de um mundo por nós, num processo incessante e interativo.

Desta maneira, pode-se dizer que as estéticas tradicionais citadas por Giannetti funcionam no representacionismo, ao passo que a estética proposta pela autora, inspirada na arte interativa, encontra eco nas proposições de Maturana e Varela.

A arte interativa, sobretudo aquela que se vale dos recursos de realidade virtual, inspira novas formas de entendimento acerca da arte, remete a novas formas de compreensão sobre nossa percepção da realidade, bem como faz referência à maneira com que percebemos a própria imaginação. É precisamente a interatividade o que permeia esses campos de nossa percepção: ela está em nossa relação com o meio, e, portanto, com a arte, e caracteriza, também, nossa relação com entidades imaginárias. O interator, tal como entendido por Cláudia Giannetti, parece ser uma instância do sujeito em Humberto Maturana e Francisco Varela, e encontra semelhanças no sonhador de devaneios, tal como Gaston Bachelard o descreve. É nesse sentido que a realidade virtual pode ser vista como recurso que faz confluir arte, realidade, e imaginação, enquanto lugares em que a consciência se dá por meio de processos.

4.2 Realidade Virtual e Imaginação: Aproximações

Entende-se que o grau de aproximação de uma realidade virtual, seja da imaginação, seja da realidade, é, em parte, função de sua capacidade de envolver o espectador. Este envolvimento depende, inexoravelmente, da interface entre ele e a imagem, conforme Giannetti (2002, pp. 172-184) sugere. A descrição que a autora faz de algumas obras de arte, do ponto de vista da endoestética, deixa entender que seu principal critério para a categorização das mesmas seria a natureza de suas respectivas interfaces com o observador. Giannetti assinala uma espécie de escala para o nível de identificação e envolvimento do interator em um sistema - artístico. Coloca que esta escala vai desde um nível de envolvimento em que o interator tem consciência da não veracidade da experiência que vive ao nível em que ele não consegue distinguir ficção e realidade, e chama estes níveis respectivamente de simulação débil e ficção inconsciente. Com base nas considerações da autora, pode-se ver a arte digital - interativa - distribuída em três categorias: endo-sistemas, exo-sistemas e sistemas mistos. Num endo-sistema, a sensação de imersão do observador no mesmo seria tanto maior quanto mais implícita fosse a interface entre eles. Um exo-sistema seria observado pelo espectador, e sofreria interferência do mesmo, de forma externa, por meio de uma interface explícita entre eles. Já um sistema misto poderia ser experimentado pelo observador tanto por dentro quanto por fora, ao mesmo tempo ou em tempos diferentes.

Como exemplo de simulação forte ou ficção inconsciente, Giannetti (2002, pp 175-176) destaca a obra *Liquid Views or The Virtual Mirror of Narcissus* (1993), de Monika Fleischmann, Christiana Bohn e Wolfgang Strauss. Segundo a descrição da autora, na obra, uma tela tátil se faz passar por superfície líquida, na qual o interator pode ver a imagem do próprio rosto, capturada por meio de uma câmera de vídeo e passada para a reterida tela. O

toque na tela provoca distorções na imagem que ela veicula, à maneira de ondas na água, acompanhadas por seu respectivo som. A intervenção progressiva do interator acentua estas distorções. Após certo tempo sem toques na superfície da tela, a imagem veiculada por ela volta a ficar livre de perturbações.

Um outro tipo de trabalho artístico que vem sendo desenvolvido com a imagem de síntese, e que parece ter lugar na escala traçada por Giannetti para o grau de envolvimento do espectador, são as poéticas de imersão na imagem. Nestes casos, o operador, munido de um capacete de visão⁴⁸ e de uma luva ou de um macacão ligados a um computador, está imerso num ambiente real que ele pode apreender e no qual pode evoluir (CADOZ, 1997, p. 10). A idéia é que haja uma correspondência entre as imagens de síntese atualizadas no capacete de visão, as sensações táteis veiculadas pelas luvas ou pelo macacão e os movimentos do usuário. *Osmose*, de Char Davies, é um exemplo de trabalho artístico que faz uso da realidade virtual imersiva. A descrição que Pierre Lévy (1999, pp. 39-41) faz desta obra é a seguinte: em uma plataforma, existe um dispositivo infravermelho para capturar os movimentos do interator. Ele veste um capacete com óculos estereoscópicos e fones de ouvido. Em torno de seu peito, um dispositivo é colocado com o intuito de medir sua respiração. A partir do momento em que o espectador está pronto, inicia-se, então, sua jornada por uma espécie de planeta. Parte da navegação no interior do mundo virtual é função da respiração do interator: para subir ele deve inspirar, para descer, ele deve expirar.

⁴⁸ O capacete de visão é um dispositivo de visualização de imagens. É munido de duas telas mimaturizadas, sendo cada uma delas dirigida a cada um dos olhos do usuário. Vale-se do princípio da estereoscopia. Baseia-se no fato de que cada um de nossos olhos, distantes entre si alguns centímetros, não tem o mesmo ponto de vista do mundo. Assim, o capacete apresenta a cada olho a imagem correspondente ao seu ponto de vista, restituindo a sensação de profundidade e de relevo, quando na realidade as imagens são planas.



Imagem 19: *Still* da obra *Osmose*, de Char Davies.
Fonte: <http://www.stare.com/beryl/serious/serious%20games%20files/davies1.htm>.

Em *Osmose*, a parafernália que veste o interator denuncia a interface entre ele e a imagem. Neste sentido, talvez a obra de Davies fosse vista por Giannetti como uma ficção mais fraca, ou uma simulação mais débil que *Liquid Views*. Os trabalhos artísticos teleimersivos, como os resultantes da presente pesquisa, que se valem de interfaces sensório-motoras como o *mouse*, o teclado e o monitor de vídeo, certamente seriam, para a estudiosa, ainda menos envolventes que os imersivos. A compreensão que se tem das idéias de Giannetti faz crer que ela classificaria as realidades virtuais teleimersivas como exo-sistemas, uma vez que, nelas, a interface entre imagem e interator é bastante explícita. Isto posto, parece evidente que as realidades virtuais teleimersivas não seriam potentes enquanto aproximações com a realidade. Contudo, o mesmo não parece ocorrer se as tomamos enquanto analogias com o imaginário.

Se o objetivo é tomar a imagem de síntese como recurso de aproximação com a imaginação, entende-se que o grau - *giannettiano* - com que uma obra - implementada em realidade virtual - envolve o interator é apenas uma das variáveis de um contexto mais amplo.

Neste sentido, compreende-se que investigar uma realidade virtual poética enquanto analogia com o imaginário é examinar sua potência de expressar a imaginação de um sujeito. É no sentido desta potência que Bachelard (2001, p. 257) vê a literatura, ao dizer que ela é uma “emergência da imaginação”. O autor coloca que uma das funções da imagem literária é seguir e traduzir um dinamismo da imaginação (2001, p. 183).

Se a literatura não se dota do poder de envolvimento *gianettiano*, e, ainda assim, consegue incitar a criação de imagens mentais conforme a imaginação de um autor, segue-se que, se conseguirmos mostrar que com a realidade virtual é possível criar imagens visuais cuja natureza muito se assemelha às imagens mentais da literatura, teremos conseguido propor a realidade virtual como recurso de criação de aproximações - bastante potentes - com nosso imaginário. Assim posto, parece pertinente relacionar imagem de síntese e palavras, obras de realidade virtual e obras literárias.

Este método parece menos exclusivo para abordar as realidades virtuais à luz do imaginário, isto é, com ele, poderemos assinalar um número maior de obras como bons experimentos visuais de proximidade com a imaginação, e incluir as realidades virtuais teleimersivas. Se o critério adotado para fazer esta abordagem fosse o envolvimento tal como entendido em Giannetti, possivelmente, somente as realidades virtuais portadoras de interfaces implícitas poderiam ser consideradas boas experiências de proximidade com a imaginação. Neste sentido, relacionar a imagem de síntese à literatura é mais abrangente que associá-la ao grau de envolvimento possibilitado pela interface de uma obra

Como vimos, Bachelard pauta na literatura seus estudos sobre o imaginário. É precisamente nas guias que traça para a atividade imaginativa que vamos encontrar elementos passíveis de associar-se às realidades virtuais poéticas.

Bachelard (1997, p. 194) declara que o verdadeiro campo para o estudo da imaginação é a obra literária, e não a pintura. Para o autor, uma imagem que assume uma forma definitiva assume pouco a pouco as características da percepção presente, nos faz decair de uma imaginação sonhadora⁴⁹ (2001, p. 2). Isto considerado, pode-se perceber, em Bachelard, um privilégio das imagens dinâmicas em relação às imagens estáticas, no tocante à proximidade com a imaginação, o que parece evidente quando o autor afirma que a imaginação é antes a faculdade de “deformar” as imagens fornecidas pela percepção que aquela de “formar” imagens (2001, p. 1).

Entende-se que o que as realidades virtuais podem nos dar são obras de imagens deformáveis por meio da interação. É neste sentido que se pode apontar convergências entre as imagens de síntese e as palavras: ambas são capazes de nos tornecer imagens dinâmicas, imagens capazes de traduzir um movimento imaginativo. Contudo, pode-se perceber diferenças entre elas, em dois aspectos: a maneira com que nos dão estas imagens; e os tipos de imaginação que parecem ser mais apropriadas para expressar.

No tocante ao primeiro aspecto, na obra literária, o encadeamento de palavras conta com a formulação imaginativa do leitor. As imagens que ele vê são imagens mentais. Ítalo Calvino (1990, p. 105) acredita ter demonstrado que o discurso por imagens, típico do mito, pode nascer até mesmo da linguagem mais afastada de qualquer imagem visual. Para o autor, até mesmo quando lemos um livro científico mais técnico ou o mais abstrato dos livros de filosofia, podemos encontrar uma frase que serve de estímulo à fantasia figurativa. Já com as realidades virtuais artísticas, a imagem que sensibiliza o leitor é uma manifestação visual exterior a ele, que é capturada por seus olhos.

⁴⁹ Uma vez que em *A Poética do Devaneio* o autor diferencia sonho noturno e devaneio, é preciso esclarecer que a expressão “imaginação sonhadora”, conforme aplicada no texto, parece referir-se a uma imaginação da ordem do devaneio poético.

Esta diferença remete a um questionamento de Calvino (1990, p. 107): nosso poder de evocar imagens não será atrofiado pelo bombardeamento cada vez maior de imagens pré-fabricadas que sofremos? O autor acredita seriamente que estamos ameaçados de perder uma das faculdades humanas mais fundamentais: a capacidade de por em foco visões de olhos fechados, de fazer brotar cores, formas, etc. sobre uma página branca, ou dito de outra maneira, de “pensar” por imagens. Isto poderia fazer crer que as realidades virtuais, na verdade, ainda que funcionem como fortes correspondências à imaginação de um sujeito criador, seriam inibidoras da imaginação do espectador. Ora, as imagens que capturamos com os olhos também podem concorrer para a formação de imagens mentais, também podem incitar a imaginação. Neste sentido, o próprio Calvino (1990, p. 110) crê na observação direta do mundo real e no mundo figurativo transmitido pela cultura como elementos que concorrem para formar a parte visual da imaginação literária.

No que tange os tipos de imaginação para as quais uma e outra linguagem parecem ser mais apropriadas para expressar, imagina-se que, nos textos literários, para que uma gama de possibilidades imaginadas seja parte de uma obra, é preciso que elas estejam todas atualizadas, escritas, ao passo que, nas realidades virtuais, é possível que esta gama esteja na obra de maneira virtual, podendo se atualizar a qualquer instante. É como dizer que a imaginação de possibilidades tem nas realidades virtuais a sua morada perfeita. É razoável crer que imaginações de outra ordem encontrariam maior expressão na literatura que nas realidades virtuais, como parece ser o caso da imaginação da matéria, se a entendemos com Bachelard. Contudo, o mesmo não parece se dar com a imaginação do movimento, se também a compreendemos com o filósofo.

A seguir, faz-se uma descrição de alguns trechos dos trabalhos práticos resultantes da presente pesquisa. Com o intuito de ampliar a reflexão sobre as relações entre imaginação,

realidade virtual e literatura, esta descrição realiza-se à luz da supracitada e suposta convergência entre elas. Partindo de uma descrição visual, pretende-se dialogar com algumas das abstrações - pautadas na literatura - feitas por Bachelard para a imaginação de determinadas entidades.

4.2.1 **Hipermórficos: A Viagem Onírica**

Ao adentrar *Hipermórficos*, o interator depara-se com uma série de formas aramadas pelas quais pode passar. Partindo na direção delas, descobre que são sensíveis à sua proximidade, e que, com ela, logo assumem a aparência de corpos pulsantes que poderiam ser tomados como casulos geométricos. Seguindo, ele pode ver estes casulos transformarem-se em formas voantes, frenéticas, à maneira de delicadas e imateriais mariposas de luz. *Hipermórficos* parece aludir à deformação imaginária que, segundo Bachelard (2001, p. 5), a imaginação proporciona às percepções. Neste sentido, assemelha-se ao que o autor chama de “a verdadeira viagem”, a viagem ao próprio domínio do imaginário

O interator não pode negar que participa de uma viagem, como se ele mesmo fosse um destes seres voantes, e segue, como o sonhador de Bachelard (2001, p. 43), como se houvesse recém ganhado os céus, após se balançar sobre as águas, na “barca dos sonhos” Sentir-se-ia ele numa das viagens oníricas de que nos fala Bachelard? Entenderia o sentido do que o autor chama de felicidade embalada, ou a doçura destas viagens? Para Bachelard, todas as imagens da viagem aérea constituem imagens de doçura: o sonhador jamais se vê atormentado pela paixão, nunca é arrebatado pelas tempestades

Neste sentido, talvez a jornada de nosso interator não mais fosse a busca por um destino, mas por um estado: a leveza Calvin» (1990, pp. 39-40) lembra que, em séculos e

civilizações mais próximos de nós, sobretudo em cidades em que a mulher suportava o fardo de uma vida de limitações, o imaginário popular tratou de criar visões em que bruxas voavam à noite montadas em cabos de vassouras, espigas ou palhas de milho. O autor vê uma constante antropológica entre levitação desejada e privação sofrida. Afirma tratar-se de um dispositivo antropológico que a literatura perpetua. Calvino coloca a literatura como função existencial, e vê a busca da leveza como reação ao peso do viver (1990, p. 78). Afirma que a esperança e a imaginação podem servir de consolo às dores e desilusões da experiência.

Após deparar-se sem cessar com os mencionados seres aéreos, o interator pode intuir que sua viagem não terá um fim, que navega por um espaço infinito. O infinito é, para Bachelard (2001, p. 6), o lugar onde se desvela o sentido do universo de um poeta. Para o autor, no reino da imaginação, o infinito é a região em que a imaginação se afirma como imaginação pura, em que se impõe o “realismo da irrealidade”, em que a toda imanência se junta uma transcendência (um ir além), que é, para o ser que imagina, uma miragem que fascina.

Onde estaria este fascínio? Talvez, nosso interator pudesse sentir-se como Giacomo Leopardi, em seu poema *L'infinito*, visto por Calvino (1990, p. 78) com medo e prazer ao imaginar-se nos espaços infinitos, ou como um hedonista insatisfeito, para quem o desconhecido é sempre mais atraente que o conhecido. Para Calvino, o homem projeta seu desejo no infinito, e somente encontra prazer quando pode imaginá-lo sem fim.

Se nosso interator estivesse visando a um destino, talvez tenha chegado à conclusão de que não há sentido em ter um paradeiro quando se navega pelo infinito, e, possivelmente, concorde com Bachelard (2001, p. 5), para quem o que interessa na formação das viagens imaginárias é menos a estada que o trajeto.

Para Bachelard (2001, p 4), cada poeta nos deve um “convite à viagem”. O autor coloca que este convite dá a nosso ser íntimo um doce impulso, põe em marcha um devaneio verdadeiramente dinâmico. Afirma que as imagens postas em série por esse “convite à viagem”, adquirem - no estudo que realiza de algumas obras literárias - uma vivacidade que permite estudar um “movimento da imaginação”, movimento que é experimentado como um alívio, um ardor em perseguir um sonho encantador.

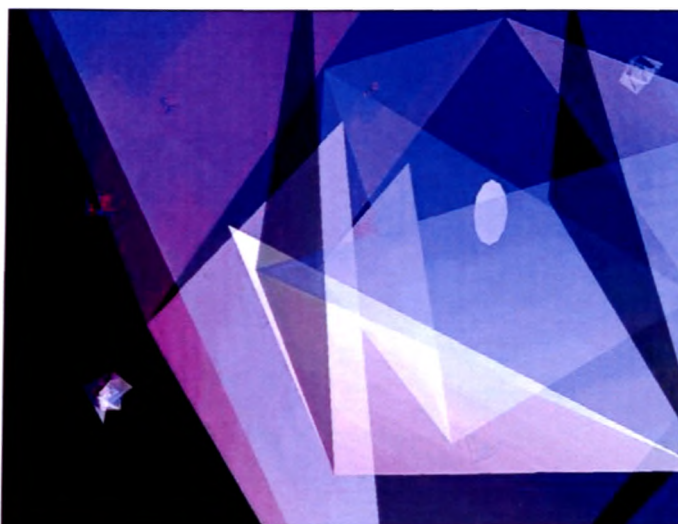


Imagem 20: *Still* da obra *Hipermórficos*.

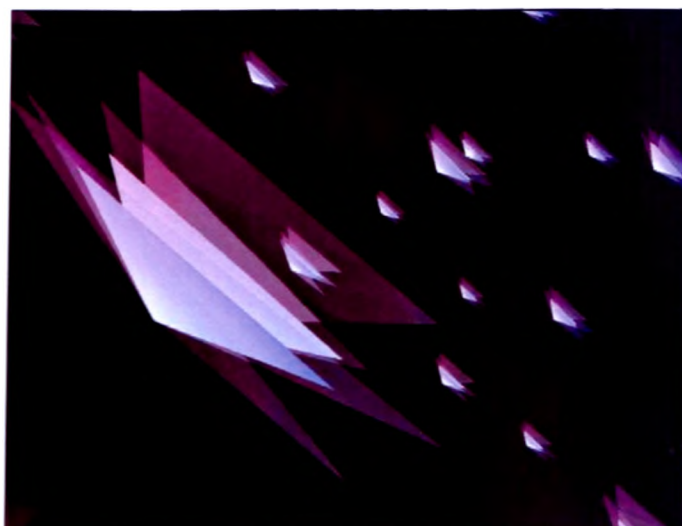


Imagem 21: *Still* da obra *Hipermórficos*.

4.2.2 Trajetos do Desejo: O Movimento Ascensional

Trajetos do Desejo é uma das realidades virtuais que compõe *Axis Corpus, Corpus Planus*. Ao adentrá-la, o interator pode ter a sensação de que voeja em meio a um imenso céu azul, do qual vê surgir corpos ladeados por pequenas partículas que obedecem a um trajeto espiralado. Esses corpos se alongam continuamente, numa mesma direção, mas em sentidos contrários, como que para se encontrar. Logo, cada um deles se transforma em dois outros, que, de início, parecem enroscar-se reciprocamente, seguindo sentidos opostos. Uma vez mais, como em *Hipermórficos*, salta a referência às deformações imaginárias de que nos fala Bachelard (2001, p. 5).

Com um pouco mais de tempo, transitando entre pontos de vista a partir dos quais é possível observar a evolução das formas e movimentos desses corpos, o interator pode ver-se envolvido por eles, no que parecem abraçá-lo, formando laços de espirais que se dilatam progressivamente. Sentir-se-ia ele diante de um abismo ou diante de uma passagem aberta para o alto? Sentir-se-ia como a alma terrestre de que Bachelard (2001, p. 107) nos fala, que quer defender-se dos vórtices, ou como a alma aérea, que quer precipitar-se, sem temor, para o alto? Poderia nosso interator ver, nesses laços de espirais que seguem sentidos reciprocamente contrários, uma metáfora da relação entre ascensão e aprofundamento mencionada pelo autor? Para Bachelard (2001, p. 109), a imaginação dinâmica permite compreender que algo em nós se eleva quando alguma ação se aprofunda, e que, inversamente, algo se profunde quando alguma coisa se eleva. O autor coloca que, considerando a imaginação pura, somos o mais forte dos traços de união entre a terra e o ar: “somos duas matérias num único ato”.

Nosso interator segue em sua experimentação. O tempo decorre, e os corpos que viu encostarem-se languidamente, agora, cortam o “ar” de maneira impetuosa, e parecem desafiar-se mutuamente, num dueto cunhado pela simetria. Poderia ele ver, nesse movimento, a audácia que Bachelard (2001, pp. 160-161) atribui à imaginação de Nietzsche frente ao elemento aéreo? Para o autor, Nietzsche quer conquistar o espaço, a altura, por meio de uma projeção instantânea, sobre-humana. O filósofo coloca que a vida aérea, em Nietzsche, não é uma fuga para longe da terra, mas uma “ofensiva contra o céu, um vôo impetuoso, poderoso, “nunca se atribuirá demasiada importância ao repentino gosto de poder assumido pela imensa felicidade de voar. Mesmo no vôo onírico, não é raro que o sonhador demonstre aos outros sua superioridade e se ufane de seu súbito poder (2001, p. 155).

Os laços em espirais que envolvem o interator se abrem progressivamente e, quanto mais abertos se tornam, mais lentamente se abrem. Se nosso interator se dispor a esperar um bom tempo, poderá assistir a uma paulatina desapareição dos retendos corpos, e, posteriormente, ver-se no mais azul e completo vazío. Bachelard (2001, p. 13) coloca que as imagens da imaginação aérea ou se evaporam ou se cristalizam. Defende que o céu só é verdadeiramente aéreo ao ser imaginado no sentido da desmaterialização: “a imaginação substancial do ar só é verdadeiramente ativa numa dinâmica da desmaterialização” (2001: p. 165). Desmaterialização que parece estar presente no trecho da pagina 108 de *Les Confidences*, de Lamartine: “eu me abismava em Deus, como o átomo flutuante no calor de um dia de estio se eleva, se afoga, se perde na atmosfera e, tornando-se transparente como o éter, parece tão aéreo como o próprio ar e tão luminoso quanto a luz” (apud BACHELARD, 2001, p 176). Trecho que parece encontrar eco nas palavras de Hölderlin. a vida no éter é uma volta à proteção do pai” (apud BACHELARD, 2001, p. 176).

Bachelard (2001, p. 94) deixa entender que o voo, a subida, é a própria essência da imaginação dinâmica. Segundo o autor, quando entregue ao seu papel de suscitar imagens do movimento, quando não se limita a descrever cinematicamente fenômenos exteriores, a imaginação dinâmica imagina “no alto”, ou, o que parece razoável dizer, no céu.

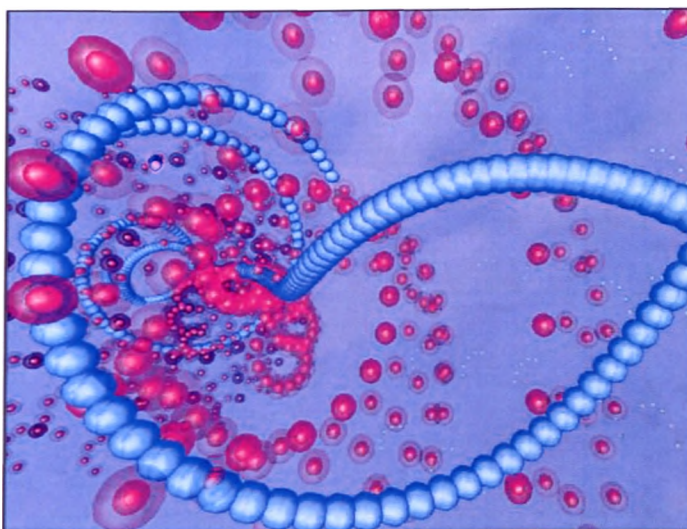


Imagem 22: *Still de Trajetos do Desejo* (Segmento da obra *Axis Corpus, Corpus Planus*).

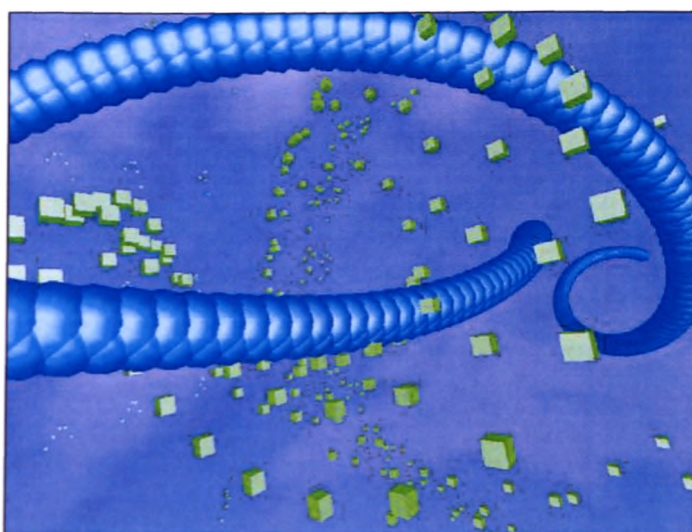


Imagem 23: *Still de Trajetos do Desejo* (Segmento da obra *Axis Corpus, Corpus Planus*).

4.2.3 R-Astros: As Constelações

Como *Trajetos do Desejo*, *R-Astros* é um mundo virtual que integra *Axis Corpus*, *Corpus Planus*. Entrando em *R-Astros*, o interator pode ver-se cercado de pontos cintilantes, os quais pode associar a estrelas. Provavelmente, se for um conhecedor bastante interessado das formas atribuídas às constelações do zodíaco, não tardará a identificá-las. Pode transitar por diversos pontos de vista, pode girar o “mundo” no qual está tele-imerso, examiná-lo de todos os ângulos. Se aceitar o convite ao devaneio, será difícil negar que está no centro de uma cúpula de estrelas, que elas estão por toda parte. Com um pouco mais de tempo, pode perceber que é possível demover os astros que integram as constelações, que pode formar suas próprias constelações.

Essa imagem parece ir de encontro às considerações de Bachelard (2001, p. 180) sobre a imaginação do céu estrelado. Para o autor, conhecer as constelações, nomeá-las como nos livros, projetar sobre o céu um mapa, é brutalizar nossas forças imaginárias, é retirar-nos o benefício do onirismo estrelado ". O filósofo coloca que sem estas nomenclaturas, cada noite seria para nós um novo devaneio, uma cosmogonia renovada. Detende que a imaginação do céu é falseada pelo conhecimento dos livros, em páginas em que os autores perderam o caminho dos sonhos. Afirma que o céu estrelado não nos é dado para conhecer, mas para sonhar, que ele é um “convite aos sonhos constelantes, à construção íacil e efêmera das mil figuras de nossos desejos”.

R-Astros parece oferecer ao interator precisamente essas mil figuras dos desejos. Se ele não as encontra, pode, ele mesmo, fazê-las, e, quem sabe, neste jogo de desconstrução-

⁵⁰ Para o autor, um consciente acabado é tão nocivo quanto um inconsciente amorfo, é preciso equilibrar imaginação e conhecimento.

reconstrução, tenha ele a chance de resvalar pelo que Bachelard (2001, p. 187) chama de “devaneio do olhar”. Para o autor, “no reino da imaginação, tudo o que brilha é um olhar”. O filósofo ratifica sua idéia ao citar uma página em que, para ele, o sonho do olhar da estrela atinge uma força cosmológica extrema. Trata-se de um trecho da obra de O. de Milosz, em ele que fala de duas estrelas gêmeas, e compara seu brilho aos olhos flamejantes de uma mariposa que havia caído da lâmpada sobre sua mão. Para Bachelard, as duas estrelas gêmeas de Milosz são mesmo dois olhos que nos dão seu olhar. Segundo o autor, a contemplação é uma confidência, tudo quanto olhamos com um olhar apaixonado, na aflição ou no desejo, nos devolve um olhar íntimo, um olhar de compaixão ou de amor.

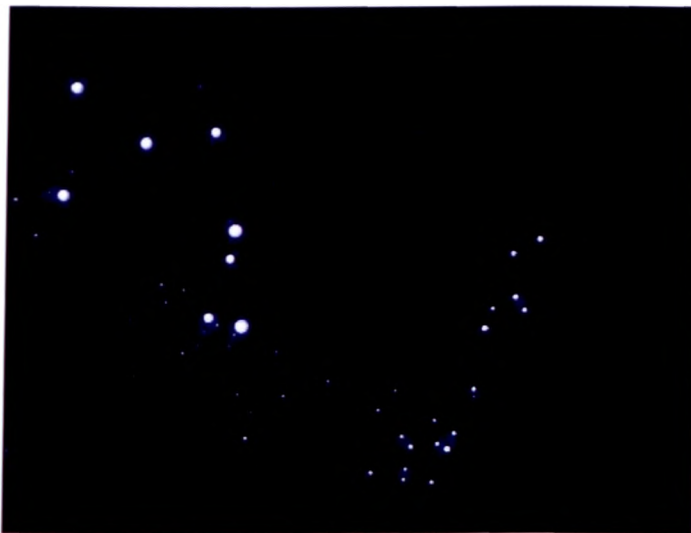


Imagem 24: *Still de R-Astros (Segmento da obra Axis Corpus, Corpus Planus).*

4.2.4 I-Ludens: As Transformações

I-Ludens propõe uma viagem por mundos virtuais. Em cada um deles, o interator tem a oportunidade de manipular entidades tridimensionais e deformá-las ao sabor de sua vontade⁵¹. Ele visita os mundos de maneira aleatória⁵². Assim sendo, para descrever a obra, suponhamos a seguinte jornada: o interator adentra um dos mundos e depara-se com uma pequena esfera suspensa no vazio. Logo, percebe que pode esticá-la, obtendo uma nova imagem que se assemelha a dois focos difusores de luz. Então, é possível que ele se detenha esticando-os e encolhendo-os, sendo remetido a outros pontos de vista a cada vez que interrompe sua ação.

Numa dessas interrupções, ocorre que ele é lançado para um outro ambiente virtual. Nele, inicialmente, encontra-se diante de um corpo elíptico e colorido que parece levitar num espaço intensamente azul. É improvável que tarde para perceber que pode movê-lo. O corpo movido, então, se faz seguir por outros corpos e o que se vê, a partir daí, é uma espécie de tita “aérea” que atualiza formas e trajetórias ao sabor do desejo do interator.

No instante seguinte, nosso interator está em outro mundo virtual, de frente para outra esfera, também suspensa num espaço vazio. A esta altura, é provável que já tenha se habituado a ver esses corpos suspensos como instrumentos capazes de manipular formas, de atualizar, de alguma maneira, suas vontades de ordem figurativa. Ele, então, move a pequena esfera e percebe que uma linha a segue, à maneira de um rabisco tridimensional. Logo, ele se vê envolto por um emaranhado de fios.

⁵¹ E, obviamente, dependendo de sua habilidade com a interface, o *mouse*, no caso.

⁵² O destino do interator é função do número de vezes que interagiu, algo que é percebido como sendo aleatório

Em sua jornada, poderia nosso interator sentir-se frente a um devaneio semelhante ao “devaneio sem responsabilidade” que Bachelard (2001, p. 189) traça para a imaginação a cerca das nuvens? Citando um trecho de Bergaigne em que o autor afirma prestar-se a nuvem aos jogos do zoomorfismo, Bachelard diz que o sonhador tem sempre uma nuvem a transformar, que a nuvem nos ajuda a sonhar a transformação (2001, p. 190). Expõe que esse devaneio trabalhado pelo olho pode trazer-nos luzes sobre as estreitas relações entre vontade e imaginação. Coloca que, diante desse mundo de formas mutáveis, o sonhador é mestre e profeta: “se num canto do céu, a matéria desobedece, alhures outras nuvens já prepararam esboços que a imaginação-vontade vai completar”. Para o estudioso do imaginário, embora tudo possa se animar sob a ordem de um olhar magnético para o devaneio taumaturgo, é com as nuvens que este devaneio encontra sua plenitude. Bachelard completa dizendo que, com as nuvens, tudo acontece ao nosso gosto: “montanhas deslizam, avalanches desmoronam e depois se acomodam, os monstros inflam e depois devoram uns aos outro, todo o universo se regula segundo a vontade do sonhador”. Enuncia que a contemplação das nuvens nos coloca diante de um mundo em que há tantas formas quanto movimentos, que os movimentos produzem formas, que as formas estão em movimento, que o movimento sempre deforma estas formas (2001, p. 198). Para o autor, trata-se de um universo em contínua transformação.

Talvez, nosso interator já esteja sedento por explorar um outro ambiente. Qual seria sua próxima estada? Com o tempo, pode intuir que cada um dos mundos virtuais integra trechos de uma jornada que podem ser visitados várias vezes ou jamais serem vistos. *I-Ludens* parece evidenciar que cada fruição/interação pode ser uma experiência única, em que a única constante é a própria transformação

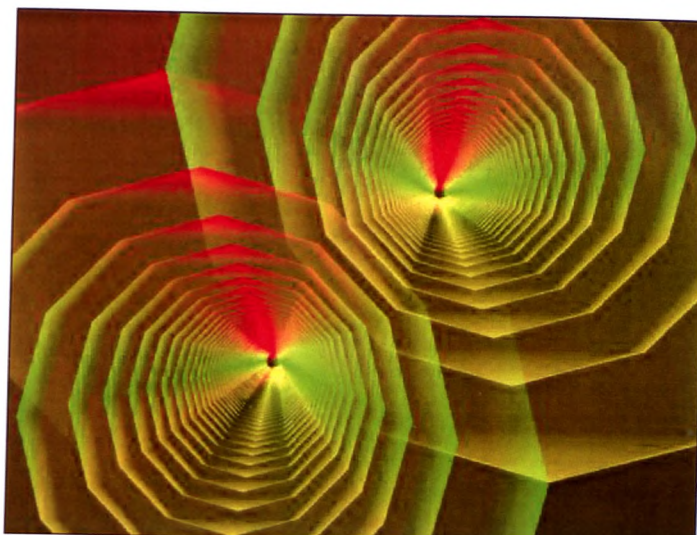


Imagem 25: *Still* da obra *I-Ludens*.

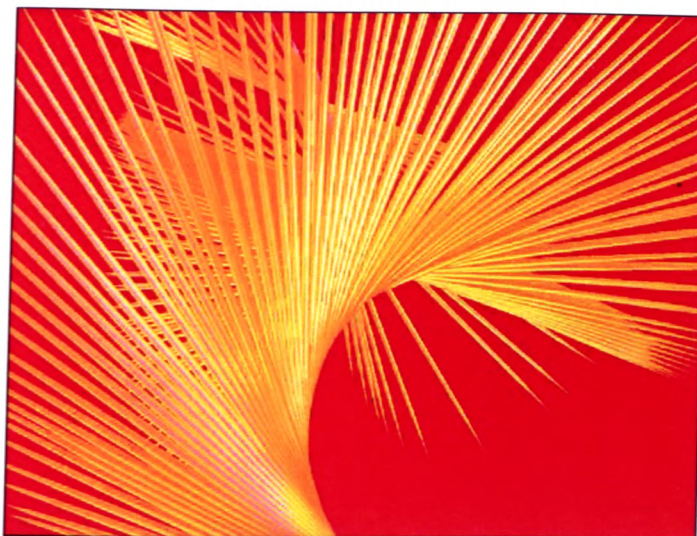


Imagem 26: *Still* da obra *I-Ludens*.

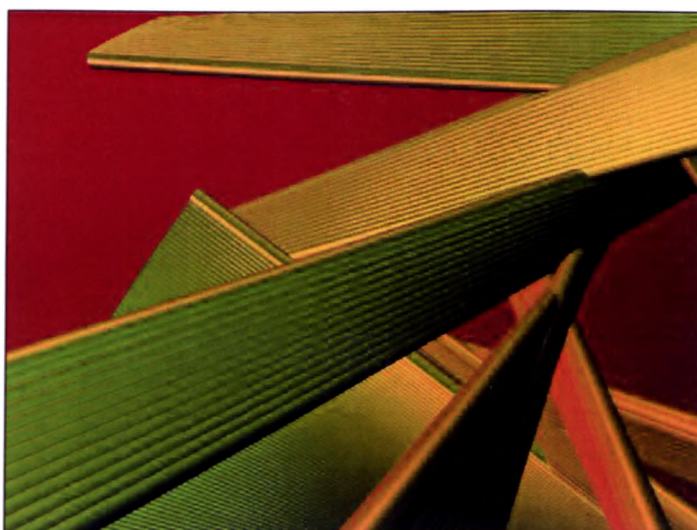


Imagem 27: *Still* da obra *I-Ludens*.

5 Arte Algorítmica

Vista a relação entre processos interativos, arte, realidade e imaginação, chegamos ao momento de abordar o outro aspecto trazido pela confluência entre arte e novas tecnologias: o envolvimento especial do artista com formalizações lógicas e linguagens de programação. Isto será feito a partir da descrição da construção de realidades virtuais poéticas como instância de um fazer entre arte e ciência.

5.1 Concepção de Mundos Virtuais, Algoritmos e Linguagens de Programação

As novas tecnologias também deram ao artista a oportunidade de lidar com ferramentas bastante peculiares, se comparadas com recursos artísticos pré-computacionais. As linguagens de programação constituem algumas destas ferramentas. O trabalho do artista visual que opta por envolver-se com elas para atingir seus objetivos consiste em elaborar seqüências lógicas de instruções, as quais deverão desencadear os cálculos que darão origem ao resultado imagético que espera. Estas linguagens são instrumentos de ordem operacional. O artista pode ainda contar com ferramentas de ordem conceitual próprias da ciência da computação, como a sistemática de concepção de algoritmos.

Estes instrumentos surgem como recurso que em muito incrementa a elaboração de interações na imagem e encontraram aplicação no presente trabalho. Com eles, foi possível, por exemplo, experimentar a construção de espaços infinitos, de movimentos que evoluem no tempo, a manipulação de transformações em entidades tridimensionais, a construção de espaços em tempo real por meio da participação do interator, bem como a inclusão de elementos aleatórios.

A implementação de mundos virtuais que integra a presente pesquisa consistiu na elaboração de algoritmos que foram implementados na linguagem de programação JavaScript. Uma vez codificados nesta linguagem, estes algoritmos deveriam executar ações para controlar parâmetros de formas disponibilizados por uma linguagem de modelagem de realidade virtual, VRML, no caso.

Rikk Carey e Gavin Bell (1997) definem VRML como um formato permutável⁵³ de arquivos 3D. Em outras palavras, pode-se dizer que VRML define uma sintaxe que pode ser decodificada como imagem tridimensional interativa. Os autores colocam que o formato possui a maior parte dos recursos⁵⁴ comumente encontrados nas aplicações 3D atuais". Enxergam VRML como uma espécie de correspondente 3D de HTML⁵⁶, com o qual seria possível publicar páginas 3D para a Internet, e veicular, simultaneamente, diversas modalidades perceptivas, tal como entendidas por Pierre Lévy (1999, pp. 61-66). Neste sentido, para os autores, VRML seria a base para as comunidades virtuais *on line* e para o ciberespaço, conforme idealizado por Willian Guibson, em *Neuromancer*.

Os arquivos VRML descrevem objetos e mundos 3D por meio de um grafo de cena hierárquico. As entidades nesse grafo são chamadas nós. O VRML 2.0, versão escolhida para a implementação dos mundos virtuais referentes à presente pesquisa, define 54 tipos de nós, tais como formas geométricas, sons, propriedades de som, de aparência, e aqueles que agrupam entidades das mais variadas ordens. Os nós guardam as informações que os

⁵³ A palavra permutável parece referir-se ao fato de que um arquivo VRML pode ser visualizado de duas maneiras: como texto e como ambiente tridimensional interativo.

⁵⁴ Como transformações hierárquicas, fontes de luz, pontos de vista, geometria, animação, fog (neblina, atmosfera), propriedades de material, e mapeamento de textura.

⁵⁵ Os autores parecem referir-se a aplicativos de modelagem e animação de ambientes tridimensionais, como o 3D Studio Max, por exemplo.

⁵⁶ Hyper Text Markup Language (Linguagem de Designação de Hipertexto, tradução nossa). O site W3Schools traz vários tutoriais baseados nos padrões estabelecidos pela W3C (World Wide Web Consortium) para a rede mundial de computadores. Um de seus tutoriais informa que HTML é o padrão de comunicação para os computadores da Internet.

caracterizam em campos de dados. VRML 2.0 define, também, 20 tipos de campos de dados que podem guardar desde um número a uma seqüência de rotações 3D, por exemplo. VRML 2.0 define, ainda, um mecanismo de comunicação entre os nós que se baseia no envio e recebimento de eventos. Alguns modelos de nós trazem consigo tipos de campos de dados de entrada e/ou saída de eventos, que definem a natureza dos eventos que os nós definidos a partir destes modelos podem gerar ou receber. É por meio do comando *route* que campos de saída de eventos podem associar-se a campos de entrada de eventos, definindo rotas.

Dos tipos de nós que VRML 2.0 disponibiliza, pode-se destacar, pela relevância na implementação dos mundos virtuais que integram o presente trabalho: as visões, os geométricos, os sonoros, os sensores, os transformadores, os roteiros, os interpoladores e os protótipos. Os nós de visão servem ao posicionamento de pontos de vista pelos quais o espectador poderá se encontrar no interior do ambiente virtual. Os nós geométricos correspondem a formas elementares como o cubo, o cilindro, a esfera, etc., e dispõem de parâmetros de controle sobre as dimensões destas formas. Os nós sonoros ligam-se a um arquivo de som, e viabilizam controles para manipular parâmetros relativos ao mesmo, como a intensidade, por exemplo. Os sensores são capazes de detectar e acionar interações. Os transformadores permitem aplicar modificações relativas às dimensões, à posição e à orientação de objetos no espaço tridimensional. Os roteiros detinem comportamentos ou uma série de ações arbitrárias que podem ser definidas por um programador, sendo codificadas em determinadas linguagens de programação. Os interpoladores perfazem cálculos para gerar valores relativos a alguma propriedade de um objeto no mundo virtual. Eles calculam valores intermediários a partir de valores predefinidos. Os valores predefinidos correspondem a

⁵⁷ VRML 2.0 possui tipos de nós de roteiro que permitem a codificação de algoritmos tanto em Java quanto em JavaScript. No caso de uma implementação em Java, é preciso instalar uma API (Application Program Interface) que faça a interface entre Java e VRML, a qual parece não estar mais sendo disponibilizada pela Sun Microsystems.

quadros chave de uma animação, os valores intermediários correspondem a quadros intermediários desta animação. Os interpoladores perfazem, portanto, animações. Os protótipos permitem generalizar roteiros e estender a gama de tipos de nós implementados por VRML 2.0, potencializando a criação de nós com comportamentos definíveis por um programador.

Vista a função de alguns destes tipos de nós, é ainda relevante entender como se relacionam uns com os outros no funcionamento de um mundo virtual. Pode-se dizer que, num mundo virtual implementado em VRML 2.0, há duas ordens de interações: as que são viabilizadas por um aplicativo visualizador de mundos virtuais, e as que são definidas no próprio mundo virtual, com VRML e — dependendo do tipo de interação - uma linguagem de programação. Chamemos estas ordens de interações de interações nativas e interações projetáveis respectivamente. A navegação arbitrária do espectador pelo ambiente virtual é uma interação nativa. Interações como deformação e translado de objetos, bem como mudanças de ponto de vista são projetáveis. É precisamente com as interações projetáveis que se pôde entender como cada um dos tipos de nós dos quais talamos - no parágrafo anterior - se relacionam no funcionamento de um mundo virtual interativo.

Qualquer reação a uma intervenção do interator é percebida por meio do movimento de alguma entidade no interior do mundo virtual, ou por meio de uma variação sonora. Este movimento pode ser regido por um interpolador ou por um roteiro.

No caso do interpolador, a ação do interator gera um evento que é capturado por um sensor de eventos. Então, este sensor gera um evento que é recebido por um sensor de tempo. A partir daí, o sensor de tempo gera eventos que são enviados ao interpolador, que, então,

⁵⁸ Como o Blaxxum, da Blaxxum Technologies.

perfaz a animação que corresponde a um movimento. A animação deverá cessar segundo a definição do interpolador, ou quando ele receber um outro evento, indicativo de parada.

Em se tratando do roteiro, tudo se processa de modo bastante semelhante: a ação do interator é capturada por um sensor de eventos. Este sensor gera um evento que é recebido diretamente pelo roteiro. O roteiro, então, executa uma série de comandos. Estes comandos correspondem à aplicação de valores em propriedades de nós geométricos, transformadores, sonoros e outros, ou à geração de valores que deverão ser enviados a outros nós, possivelmente para serem processados por outros roteiros. Pode ocorrer ainda que um roteiro dispare eventos para acionar vários roteiros. Se estes roteiros também estiverem programados para acionar outros roteiros, o resultado pode ser uma espécie de ação em cadeia.

E os protótipos? Onde estariam nesta dinâmica? Os protótipos definem roteiros genéricos que podem ser utilizados em situações variadas. Participam desta dinâmica como os roteiros.

Numa implementação de mundos virtuais que se vale de VRML 2.0 e uma linguagem de programação como JavaScript - caso da presente pesquisa - o trabalho do artista-programador consiste, precisamente, na concepção de protótipos. Estes protótipos implementados correspondem a módulos de algoritmos. A construção destes algoritmos deve, preferencialmente, pautar-se numa metodologia específica, como, por exemplo, a programação estruturada.

Harry Farrer e outros (1999, p. 14) tomam algoritmo como a descrição de um conjunto de comandos que, ao serem executados, resultam numa sucessão finita de ações⁵⁹. Lembram que, sendo os computadores máquinas destinadas a resolver problemas de forma automática e com grande rapidez, investir neles só faz sentido se puderem ser usados para

⁵⁹ Os autores tomam ação como um acontecimento que, a partir de um estado inicial, após um período de tempo finito, produz um estado final previsível e bem definido.

resolver problemas das mais variadas ordens (1999, p. 19). Defendem que, para cada problema a ser resolvido pelo computador, deve ser feito um planejamento prévio das operações necessárias. Dizendo de outra forma, a utilização do computador para se atingir um determinado objetivo pede o desenvolvimento de algoritmos.

Farrer e outros (1999, p. 20) colocam que o aumento da complexidade dos problemas levados aos computadores fez com que técnicas⁶⁰ de sistematização e desenvolvimento de algoritmos fossem criadas. Apresentam a programação estruturada como resultado de uma série de estudos e propostas de disciplinas e metodologias para o desenvolvimento de programas (1999, p. 175). Contudo, assinalam não estarem empunhando técnicas únicas e/ou universais, mas metodologias estabelecidas a partir de sua experiência no ensino de programação de computadores (1999, p. 29).

A proposta dos autores para a concepção sistematizada de algoritmos permite acusar que eles podem ser permeados por entidades conceituais como: estruturas de dados, expressões, comandos e estruturas de controle.

Dentre as estruturas de dados, pode-se destacar as variáveis simples e as variáveis compostas. Uma variável corresponde a uma posição de memória do computador, cujo conteúdo pode variar ao longo da execução de um programa (FARRER, et. al., 1999, p. 30). As variáveis simples identificam uma única posição de memória, compreendem um único valor. As variáveis compostas identificam várias posições de memória, podem compreender mais de um valor, e visam a facilitar a manipulação de um conjunto de dados da mesma natureza (FARRER. et. al., 1999, p. 90).

⁶⁰ Os autores afirmam que estas técnicas visam a: facilitar o desenvolvimento de algoritmos; facilitar seu entendimento pelos humanos; antecipar a comprovação de sua correção; facilitar a sua manutenção bem como sua modificação; permitir que seu desenvolvimento possa dar-se simultaneamente por várias pessoas.

Dentre as expressões, pode-se destacar, por exemplo, as aritméticas e as lógicas. Uma expressão aritmética é aquela cujos operadores são aritméticos e cujos operandos são constantes e/ou variáveis de tipo numérico (FARRER, et. al., 1999, p. 32). Uma expressão lógica é aquela em que os operadores são lógicos e os operandos são relações, constantes e/ou variáveis de tipo lógico (FARRER, et. al., 1999, p. 35).

Um comando é a descrição de uma ação a ser executada em um dado momento. Dentre os comandos, pode-se destacar, por exemplo, o comando de atribuição. O comando de atribuição permite que se forneça um valor a uma determinada variável (FARRER, et. al., 1999, p. 40).

As estruturas de controle informam a ordem e a frequência com que os comandos serão executados. Dentre elas, pode-se destacar, por exemplo, a estrutura condicional e a estrutura de repetição. A estrutura condicional permite escolher a seqüência de comandos a ser executada quando determinadas condições, representadas por expressões lógicas, são ou não satisfeitas (FARRER, et. al., 1999, p. 45). A estrutura de repetição permite que uma seqüência de comandos seja executada repetidamente até que uma dada condição de interrupção seja satisfeita (FARRER, et. al., 1999, p. 53).

Mas, como estas entidades se relacionam durante o funcionamento de um programa que as implemente? As estruturas de controle, avaliando expressões lógicas, informam quando e quantas vezes determinados comandos serão executados. Estes comandos podem conter, por exemplo, expressões aritméticas e, a seu turno, alterar valores de estruturas de dados. Estas, portanto, são fundamentais, pois guardam o estado corrente da ação geral a que corresponde o algoritmo.

Considerando-se que o alcance de qualquer resultado por meio do computador corresponde a um algoritmo, é relevante perguntar-se que tratamento deve ser dado às partes

de um algoritmo que encontram aplicação em vários trechos do mesmo, ou ainda em outros algoritmos. Neste sentido, na proposta de sistematização de Farrer e outros (1999), também o conceito de modularização é importante para o presente trabalho.

Os autores apresentam a modularização como processo de decomposição de algoritmos em módulos, com intuito de dominar a complexidade e organizar o processo de programação (1999, p. 175). Definem módulo como um grupo de comandos que constitui um trecho de algoritmo, e possui função bem definida e o mais independente possível em relação ao resto do mesmo. Pode-se dizer que se tratam de sub-algoritmos. Farrer e outros (1999 p 204) destacam várias vantagens para o uso da modularização, das quais se pode assinalar as seguintes: partes comuns a vários programas ou que se repetem num mesmo programa são implementadas e testadas uma única vez; e, coleções de módulos podem ser constituídas e usadas em vários programas sem alteração e mesmo por outros programadores.

A construção dos mundos virtuais que integra a presente pesquisa valeu-se do conceito de modularização, e, como vimos, deu-se por meio da implementação de protótipos em VRML 2.0. Para cada mundo virtual imaginado, um algoritmo geral era criado. Na seqüência, as partes deste algoritmo que pudessem ser aproveitadas em vários trechos do mesmo, ou que pudessem encontrar aplicação na constituição de outros mundos virtuais, eram transformadas em módulos. Em VRML 2.0, cada módulo de algoritmo é implementado por meio de um protótipo. Assim, um mundo virtual em VRML 2.0 pode corresponder a uma série de chamadas a protótipos.

Mas, qual o papel das linguagens de programação na constituição de mundos virtuais em VRML 2.0? Farrer e outros (1999, p. 22) lembram que um algoritmo só pode ser armazenado na memória de um computador e realizar as ações a que corresponde se for transcrito para uma linguagem que ele possa entender direta ou indiretamente. Colocam que

os computadores só podem executar diretamente algoritmos expressos em linguagem de máquina⁶¹. Recordam que esta linguagem possui vários inconvenientes para o homem: é diferente para cada tipo de computador, uma vez que depende de sua arquitetura; é totalmente numérica, sendo pouco expressiva para os humanos. Os autores assinalam que, logo, surgiu *Assembler*, ou linguagem montadora, na qual eram utilizados não apenas números, mas também letras e símbolos mais significativos para os humanos. Destacam que seu sucesso animou os primeiros pesquisadores a criar linguagens em que a programação era feita por meio de notações matemáticas e algumas palavras da língua inglesa, ficando inteiramente a cargo dos computadores a tarefa de traduzir⁶² os programas escritos numa dada linguagem de programação para a linguagem de máquina (1999, p. 23). A tendência é de que as linguagens de programação se aproximem cada vez mais de nossa linguagem própria. Neste sentido, parece razoável afirmar que, por ora, é precisamente a lógica elo entre nosso pensamento e as linguagens de programação.

JavaScript⁶³ foi a linguagem de programação utilizada na concepção de mundos virtuais que compõe a presente pesquisa. Foi a primeira linguagem a ser tratada como uma extensão de HTML, e que possui a capacidade de processamento “*client-side*”⁶⁴, ideal para interação com o usuário, por exemplo (CARVALHO, 2001, pp. 2-3). Examinando-se a sintaxe de JavaScript, pode-se perceber que ela é capaz de abrigar as estruturas conceituais da

⁶¹ Conjunto de instruções capazes de ativar diretamente os dispositivos eletrônicos do computador.

⁶² O computador traduz um programa em determinada linguagem de programação para a linguagem de máquina ou por meio de um compilador, ou por meio de um interpretador. O compilador é um programa que traduz inteiramente o algoritmo transcrito numa linguagem de programação para a linguagem de máquina, gerando um outro arquivo que corresponde a esta tradução. O interpretador é um programa que interpreta cada comando do programa escrito numa de linguagem de programação, executando uma série de ações que a ele correspondem. Neste caso, não se gera um novo arquivo.

⁶³ JavaScript foi criada pela Netscape, em 1985, com base na linguagem ECMAScript. criada pela ECMA (European Computer Manufactures Association - Associação Européia de Produção em Computação, tradução nossa). JavaScript não é compilada, e sim interpretada.

⁶⁴ O tutorial sobre HTML da W3Schools informa que, na internet, a informação está em páginas eletrônicas, e que elas estão contidas em computadores que são chamados servidores. Denomina os computadores que acessam essas páginas como clientes. A capacidade de processamento *client-side* da linguagem JavaScript, refere-se, provavelmente, à sua habilidade de processar informações em computadores clientes.

programação estruturada, conforme entendida por Farrer e outros (1999), e, portanto, pode servir à implementação de algoritmos.

Todo o aparato supracitado caracteriza a natureza de instrumentos que permeiam a prática do artista-programador, uma prática que bem poderia chamar-se arte algorítmica, e da qual a concepção de mundos virtuais seria apenas mais uma instância. No presente trabalho, arte algorítmica designa o processo de concepção de imaginários poéticos a partir de imagens controladas por códigos de programas, processo em que o artista necessariamente transita entre campos cognitivos distintos que, na criação, parecem se alimentar de torma recíproca. Ele agencia imaginação e raciocínio lógico. Por um lado, formulando imagens mentais e contextos poéticos, o artista se depara com o desafio de conceber estratégias criativas e ao mesmo tempo recorrentes a sistematizações da ordem da ciência da computação para fazer veicular manifestações sensíveis (visíveis) e, em sua maioria, interativas. Por outro lado, examinando códigos de programas, analisando estruturas algorítmicas, ele consegue visualizar possibilidades imagéticas originais.

5.2 Aproximações com a Ciência

Entende-se a arte algorítmica como instância de uma arte que se liga terminantemente à ciência, especificamente à ciência da computação. Sílvia Zamboni (1998, p. 20) parece ver tanto a arte quanto a ciência como ferramentas cognitivas do homem. Com base na divisão do cérebro humano em dois hemisférios especializados, o autor professa a

existência de duas faculdades da mente: a intuição e o intelecto⁶³, que encontrariam funções tanto na atividade artística quanto na científica (1998, p. 25).

Para Fritjof Capra (1982, p.33, apud ZAMBONI, 1998, p. 16), as operações do intelecto⁶⁶ são da ordem da linearidade e da análise, ao passo que a intuição opera por experiências diretas, caracteriza-se por um estado ampliado de percepção consciente. Rudolf Arnheim (1989, p. 19) expõe que, por um lado, somos capazes de identificar os elementos relevantes de um contexto, isolando-os, dando-lhes estabilidade ou, dizendo de outro modo, existência em outros contextos, criando unidades conceituais, sem as quais o intelecto não poderia operar. Por outro lado, também somos capazes de perceber um contexto como um todo unificado de forças interagentes, ou, dito de outra forma, somos capazes de apreender todos os elementos de uma dada situação, bem como interações entre eles, simultaneamente.

Amheim (1998, p. 14) defende que, embora a intuição possa ser mais facilmente vista como propriedade da percepção que do pensamento, tanto ela quanto o intelecto atuam em todos os níveis do ato cognitivo⁶. Enuncia que intuição e intelecto não trabalham separadamente, mas em mútua cooperação (1998, p. 29).

O autor concebe percepção e pensamento de forma integrada, como processos que se referenciam reciprocamente (1998, p. 145). Pauta-se no sentido da visão para detender tal conjugação, e vai além dela, postulando o que denomina de pensamento visual Ahrma que a linguagem - escrita - não é necessariamente o lugar do pensamento (1998, pp. 14J-144), que

⁶⁵ O autor usa, na verdade, o termo racional. Nossa opção pelo uso da palavra intelecto é de ordem didática, uma vez que outros autores a serem citados a utilizam. A substituição não altera o pensamento do autor, conforme acusa consulta ao dicionário de Língua Portuguesa On Line, em que a palavra razão aparece como faculdade de raciocinar ou de estabelecer conceitos e proposições de modo discursivo (não intuitivo), segundo as regras lógicas do raciocínio”, e a palavra intelecto aparece como “raciocínio

⁶⁶ Também Capra utiliza, na verdade, o termo racional

⁶⁷ Neste sentido, o autor coloca que a própria operação de abstração, que fornece elementos ao intelecto, é um processo intuitivo, por meio do qual se constroem estruturas de representação (1998, p. 20).

o pensamento^{6*} recorre invariavelmente a imagens, elas são estruturas inerentes a ele (1998, pp. 150-155). Amheim (1998, p. 147) reforça sua idéia sobre o pensamento visual citando um diagrama feito por Sigmund Freud, no qual relações psicológicas são mostradas como relações espaciais que, para autor, não são meros recursos didáticos, mas o próprio meio em que Freud as concebeu.

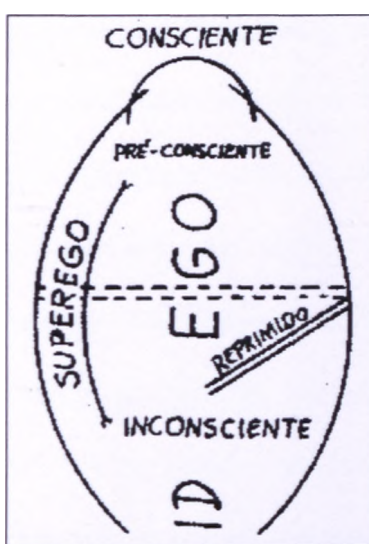


Imagem 28: Diagrama de Freud.

Fonte: ARNHEIM, Rudolf. *Intuição e Intelecto na Arte*. 1. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989. p. 147.

Intuição, intelecto, pensamento visual, como entendidos pelos autores supracitados, puderam ser sentidos na prática que compreende nossa pesquisa, na qual se pode perceber a emergência de momentos reciprocamente recorrentes de devaneio, raciocínio lógico e *insight*⁶⁹

⁶⁸ Quando o autor afirma que é impossível não recorrer a imagens perceptivas no tocante ao pensamento, refere-se a processos que, segundo ele, merecem esta denominação, e não a operações mecânicas puramente automáticas, como alguns cálculos.

⁶⁹ A palavra *insight* é encontrada em Zamboni (1998, p. 29) como sendo o meio pelo qual elementos novos são trazidos à luz da consciência - por meio da intuição - para serem operados pelo intelecto, pelo racional.

Como vimos, a realidade virtual se apresenta como meio pertinente à manifestação de dinâmicas imaginárias. Implementar estas dinâmicas por meio de imagens sintéticas pode colocar o artista diante de desafios de ordem conceitual típicos da ciência da computação, sem, contudo, arrancá-lo daqueles de natureza intuitiva⁷⁰. Tanto as conjecturas de Arnheim quanto as de Zamboni acusam a impossibilidade da ausência, seja de elementos racionais (intelectuais) seja de elementos intuitivos, em qualquer ponto de nosso processo de criação.

Talvez, fosse possível arriscar dizer em que ponto do processo cada um destes elementos se tornou mais evidente ou indispensável. A compreensão de algoritmos, por exemplo, é impraticável sem agenciamentos mentais de ordem racional. Por outro lado, é difícil conceber as associações feitas entre as imagens que nascem do devaneio e as estratégias algorítmicas que lhes darão manifestação visível, sem o concurso da intuição. Ainda o pensamento visual, tal como caracterizado por Arnheim (1998, pp. 141-159), tem lugar na formulação e entendimento de algoritmos, quando o fluxo de instruções lógicas que representa associa-se, na mente, a estruturas espaciais, o que pode ser visto nos diagramas de Farrer e outros (1999).

Em se tratando do ideal de um caráter racional para arte, a prática da arte algorítmica não é uma novidade. No período renascentista, artistas como Leonardo Da Vinci, Leon Batista Alberti e Filippo Brunelleschi já flertavam com a matemática (COUCHOT, 1993, p. 37). Mais contemporaneamente, Paul klee defendia que a arte e o ensino da mesma deveriam manter laços estreitos com disciplinas como a lógica, a álgebra, a geometria e a matemática (VENTURELLI, 2002, p. 48). Ainda Waldemar Cordeiro, na raiz da arte computacional

⁷⁰ A interpretação do texto de Sílvio Zamboni (1998, p. 27) leva a crer que o papel da intuição na solução de problemas torna-se evidente na ausência de elementos empíricos ou racionais. O autor coloca que o processo criativo se caracteriza pela emergência de momentos intuitivos seguidos de ordenações racionais (1998, p. 29)

brasileira, professava o domínio das linguagens de programação pelo artista (MININCICLOPEDIA DE ARTE E TECNOLOGIA).

A grande novidade da arte algorítmica, enquanto arte visual, está em que a imagem é escrita por meio formalizações puramente lógicas, intelectivas, racionais. Mas, e na pintura, na instalação, por exemplo, não intervêm formulações mentais de ordem racional, lógica“? Certamente, se bem compreendemos Arnheim (1998), mas de maneira bem diversa do processo que constitui a arte algorítmica. A arte algorítmica torna íntima a relação da imagem com a linguagem escrita, é como se pudéssemos escrever, literalmente, a imagem. Parece ser neste sentido que Tania Fraga (2003, p. 388) afirma que “as máquinas semióticas [...] expandem nossa capacidade de pensar e imaginar ao traduzir dados numéricos para camadas superpostas de signos”. É também neste sentido que arte algorítmica é vista, na presente pesquisa, como prática que emprega de forma inédita a lógica.

Atualmente, no Brasil, e sobretudo na Universidade de Brasília (UnB), a bandeira do que chamamos arte algorítmica vem sendo levantada por vários artistas. Lygia Sabóia (1996), por exemplo, formulou interessantes padrões bidimensionais por meio da concepção de programas na linguagem postScript, nos quais tinham lugar relações matemáticas. Suzete Venturelli (1999, p. 19) afirma estar verificando que a relação entre linguagem e imagem se encontra no momento mesmo de sua criação. Declara pretender demonstrar que programar pode, para o artista, revelar-se como uma das formas mais inovadoras de criação. Em vários de seus trabalhos, Tania Fraga vale-se de programas que trazem formalizações matemáticas capazes de animar partículas e mesmo malhas de corpos imagéticos, tridimensionais e sintéticos.

Zamboni (1998, p. 7) lembra que tanto há artes que se deixam conduzir predominantemente pela intuição quanto artes em que pesa o caráter racional No segundo

caso, a arte aproxima-se tanto da ciência que, talvez, a única maneira de diferenciá-las seja tomá-las como sugere o autor: em seus conteúdos e nas regras de aceitação do produto acabado, e não enquanto processos (1998, pp. 30-31).

A atual aproximação entre arte e ciência não se dá apenas pela constatação de processos similares entre elas, mas, igualmente, pela reconsideração do sujeito no processo de compreensão do mundo, ou do que se chamou realidade, por vários pensadores. Dora Fried Schnitman (1996, p. 15) coloca que temas que interessavam apenas à arte, tal como a subjetividade, passam a ser importantes também para a ciência.

Edgar Morin (1996, pp. 45-46) lembra que Descartes formulou muito bem um paradigma profundamente enraizado em nossa cultura, o de que existiam dois mundos: um relevante ao conhecimento (denominado) objetivo, científico, o mundo dos objetos; e outro intuitivo, reflexivo, o mundo dos sujeitos⁷¹. Coloca que, neste sentido, não há lugar para a noção de sujeito na ciência clássica. Nos termos do autor, ela “excluiu o observador de sua observação, e o pensador [...] de sua concepção”, como se não existissem ou se encontrassem na “sede da verdade suprema e absoluta”. Para a ciência clássica, a subjetividade é tomada como fonte de erros. As conjecturas que contradizem essa premissa se avolumam.

Para Maturana e Varela (2001, p. 22), a experiência cognitiva inclui de modo pessoal aquele que conhece⁷². Os autores lembram que a linguagem não pode ser usada como ferramenta para a revelação do mundo, pois não foi inventada por um único indivíduo na apreensão de um mundo extemo (2001, p. 257) Defendem que, ao contrário, é dentro da própria linguagem que o ato de conhecer faz surgir um mundo. Parece ser neste sentido que

⁷¹ Isto parece encontrar eco nas considerações de Maturana e Varela sobre o representacionismo.

⁷² Talvez, isso pareça contradizer o entendimento que se fez anteriormente das considerações dos autores, de que é possível a emergência de uma realidade comum, de um consenso. Acontece que esta realidade é entendida justamente como o reconhecimento da diferença entre os indivíduos, isto é, se em grupo, o indivíduo *a* pensa *x*, e o indivíduo *b* pensa *y*, qual é a realidade, *a* ou *b*? Nenhuma delas, a realidade é o reconhecimento de que *a* e *b* possuem formas próprias de se relacionar com o mundo. Neste sentido, essa realidade comum valoriza o sujeito.

Heinz von Foerster (1996, p. 65) vê o mundo como uma imagem da linguagem, e que Ernst von Glasersfeld (1996, p. 77) pergunta-se como é possível saber se nossa apreensão do mundo é correta, assinalando que não temos maneira de chegar ao mundo externo senão por meio de nossa experiência dele, o que parece encontrar eco na exposição que Cláudia Giannetti (2002, p. 168) faz da endofísica do cientista alemão Otto E. Rössler. A endofísica postula que nós, seres humanos, somos parte do universo e observadores de nosso mundo, no qual somos necessariamente participantes. Professa que, como participantes, não temos como conhecer diretamente o mundo, ou como observá-lo por fora, de maneira que o que observamos, a (chamada) realidade, sempre tem um elemento de subjetividade.

As colocações de todos estes autores levam a crer que não será mais possível à ciência esquivar-se ao fato de que a subjetividade irrompe em seu seio, e participa inexoravelmente no bojo da construção do conhecimento. O reconhecimento da subjetividade no processo cognitivo, não só aumenta a confluência entre arte e ciência, mas dá um novo status à arte.

6 Conclusão

Como vimos, a perspectiva *artificialis*, para Arlindo Machado (1984), é fruto da positividade científica e das reformas político-sociais em curso nos meados do século XV, no sentido de que - para o homem do Renascimento - ela simbolizou o descobrimento de um sistema de representação “objetivo”, “científico”, “fiel” ao espaço real visto pelo homem. Se juntarmos a isto a colocação de Edgar Morin (1996) de que para a ciência clássica não há lugar para a noção de sujeito, que a subjetividade é tomada por ela como fonte de erros, interessantes conjunções podem ser feitas.

Se a perspectiva é fruto da positividade científica, e a imagem de síntese pauta-se na perspectiva, então, a imagem de síntese tem raízes nesta positividade científica. Se a ciência clássica a que Morin se refere coincide com a positividade científica de que Machado nos fala então, é esta positividade que banuiu o sujeito do lugar do conhecimento. Em suma, a positividade científica que colaborou com o nascimento da imagem de síntese banuiu o sujeito do lugar do conhecimento.

Acontece que a interatividade da imagem de síntese converge com outras formas de concepção do conhecimento, que revalidam o papel do sujeito e das interações no processo de conhecer. É neste sentido que se pode detectar uma ironia: o positivismo auxilia a conceber a imagem de síntese, e ela ensaia desmenti-lo, pois parece convergir com outras aceções de mundo, como as de Maturana e Varela.

No campo da representação, a capacidade interativa da imagem de síntese parece assinalar ainda um outro paradoxo. Como vimos, ao mesmo tempo em que ela agrava a analogia da imagem com um suposto “real”, é também ela que problematiza o conceito de representação, tempo e espaço.

Em conjunção com as telecomunicações, a imagem de síntese redimensionou o espaço e o tempo de modo absolutamente inédito. No espaço-tempo computacional, o espaço, enquanto distância a percorrer, não mais existe, podemos estar em “todos” os lugares em questão de segundos, acionando entidades visuais que disparam controles, por meio de interfaces gráficas. Enquanto posição, o espaço torna-se “o mundo tudo”, no sentido de que temos acesso a uma imensidão de sítios. Quanto ao tempo, pode-se fazer com ele o mesmo jogo: como duração, ele se anula, como instante, ele se expande, torna-se reversível, podemos ter acesso a qualquer momento de um processo ao sabor da vontade

É precisamente deste espaço-tempo que vários artistas têm se apropriado. As experimentações que vêm realizando com a interatividade ocorrem no sentido de mostrar que a arte computacional implica o artista na concepção de contextos e não mais na produção de imagens acabadas, podendo envolvê-lo com ferramentas pertinentes à ciência da computação

A produção destes contextos assinala a imagem de síntese como potencial de imagens capaz de produzir analogias visuais inéditas com o imaginário. Evidencia ainda a necessidade de se lançar novo olhar para a arte contemporânea, de se adotar uma nova estética. Converte também com novas concepções acerca do que chamamos “realidade”. Em outras palavras, mostra que interatividade perpassa arte, realidade e imaginação.

Pelo lado da imaginação, podemos ver como o devaneio poético é marcado pelas interações. As imagens que criamos são dinâmicas, o devaneio põe em marcha nossa participação, é também lugar da consciência e das escolhas. Neste sentido, no imaginário poético, não há oposição entre contemplação e interação, a interação é vista como estágio da contemplação, a admiração contemplativa cresce até tornar-se desejo de fazer parte do que se observa, ela se eleva até se tornar interação. Dito de outra forma, na imaginação, a interação é contemplação profunda. Isto implica que os trabalhos de arte interativa não nos privam do

sentimento contemplativo, mas, ao contrário do que se poderia pensar, são capazes de nos brindar com ele em grau ainda mais elevado.

Na experimentação prática que integra a presente pesquisa, foi precisamente isso que se pode avaliar. As obras executadas não encontrariam maior fidelidade - visual - ao devaneio poético que as gerou senão por meio da realidade virtual. Acredita-se que somente a literatura poderia dar-lhes tamanha expressão. Mas, neste caso, teríamos outra ordem de imagens, imagens mentais, e não manifestações sensíveis - visíveis. Que outra forma de expressão poderia dar corpo aos devaneios que inspiraram os projetos visuais implementados por ocasião da presente investigação? Que outro suporte tecnológico poderia dar tamanha visualidade às elaborações do sonhador?

Em *Hipermórficos*, desejava-se projetar o espectador para o interior de um espaço aéreo infinito, convidá-lo a bater-se com “ciberseres” que se transformam, para que ele pudesse, quem sabe, ver na transfiguração do “outro” a sua própria transfiguração, perguntar a si mesmo se não é ele próprio quem deforma esses seres dentro de si. Talvez, *Hipermórficos* nos diga que a verdadeira jornada, aquela que não tem fim, é menos o vencimento de distâncias que a aquisição de novas consciências.

Axis Corpus, Corpus Planus é um experimento artístico ainda mais complexo, no sentido de que existe em dois contextos: o espectador pode não somente explorar as realidades virtuais da obra quanto assistir o conjunto de performances pensadas para dialogar com elas. Se por si mesmos, os mundos virtuais já potencializam analogias com o imaginário, o poder dessas analogias parece ampliar-se com a presença do corpo e seu diálogo com projeções de imagens interativas

Em *R-Astros* - segmento da referida obra - por exemplo, o convite ao devaneio é feito ao projetar-se teleimersivamente o espectador para dentro de uma cúpula de estrelas que

podem ser demovidas por ele. Este convite ganha proporções maiores quando a imagem interativa é projetada em grande escala e o espectador pode assistir um interator posicionar estrelas em pontos específicos do corpo de um performer que posa. Ao ver as constelações do zodíaco serem desconstruídas para formar outras conforme uma pose específica o espectador pode divertidamente ser remetido a uma brincadeira que versa sobre a criação do universo: que seres teriam servido de molde às constelações que julgamos conhecer⁹

Em *I-Ludens*, a manipulação de formas e sons que o interator pode promover, parece abarcar mais fortemente o aspecto lúdico da imagem interativa. Arranjando e rearranjando sons e entidades tridimensionais, talvez ele possa remeter-se à própria infância. A priori estas entidades não aludem a figuras para além de si mesmas, o espectador participa de um joo em que não tem a preocupação de se aproximar de um ideal ou de vencer, seu único compromisso é com o próprio prazer de ver submetidas à sua vontade uma série de manifestações sensíveis. Ele é convidado a “sonhar” as deformações.

In Memoriam convoca à participação em um imaginário bastante especial: a inscrição interativa do tempo no espaço, ou dito de maneira mais fiel, a formação do espaço pelo tempo e pela vontade. Dialoga com o sonho dos futuristas, parece ampliá-lo, e, num certo sentido torná-lo realidade.

Segundo a obra, o tempo não se inscreve simplesmente no espaço, ele se inscreve no espaço conforme um desejo. Neste sentido, a interatividade parece dar seqüência ao devaneio das deformações temporais. *In Memoriam* não trata de sobrepor imagens de instantes. Um corpo virtual se produz continuamente, e sua extensão representa, de fato, o caráter infinitesimal do tempo. Assim posto, a obra parece dar plenitude ao imaginário futurista e transpô-lo para a “realidade”.

Seu grande paradoxo, ou ironia, é que o corpo cujos movimentos cunham o tempo no espaço não existe, é uma entidade abstrata, um ponto: a câmera subjetiva que representa o espectador. O que é este corpo visual que se forma? A inscrição de um corpo projetado para o interior de uma realidade virtual ou a assinatura de uma ausência? A referida proposta artística parece por em cena o redimensionamento do tempo e do espaço viabilizado pelas tecnologias computacionais, e assinala radicalmente o caráter virtual da imagem de síntese.

A natureza das explorações artísticas contemporâneas realizadas com recursos computacionais é muito diversa, elas estão longe de acontecerem apenas no sentido do imaginário. Pelo lado da realidade, da construção do conhecimento, experiências artísticas igualmente válidas têm sido feitas. Sobretudo, isto pode ser percebido nos espaços artísticos de compartilhamento. Com novas formas de consideração do mundo e da arte, estes espaços parecem dizer em uníssono que a realidade não é propriedade exclusiva dos objetos ou de um sujeito abstrato e universal, que a nós fazemos a verdade surgir no âmbito da linguagem e de um coletivo que põe em evidência a participação de cada sujeito.

Com menor ênfase, as peças interativas também parecem delatar esta nova aceção do mundo, pois reposicionam o sujeito ante o objeto. Dizendo que o computador responde ao interator segundo regras pré-estabelecidas, alguém poderia perguntar-se como é possível que haja construção de conhecimento no diálogo entre ele e o homem⁹ Ora, segundo esse pensamento, deveríamos então parar de ler livros. Não fazem os suportes parte de nossa linguagem⁹ Não é por meio de tecnologias que nos relacionamos? Neste sentido, a própria fala poderia ser considerada uma tecnologia (informação verbal)⁷³

⁷³ A idéia da fala como tecnologia foi defendida por Lúcia Santaella na palestra magna do 2º Encontro Internacional de Arte e Tecnologia, em Brasília, no ano de 2001.

Em síntese, acredita-se que o presente estudo acusa que valorização de processos promovida pela arte interativa favorece experimentações que perpassam tanto o âmbito do imaginário quanto do ritualístico e do social.

Ocorre ainda que, na formulação de contextos interativos, o artista pode implicar-se de maneira inédita com formalizações lógicas e ferramentas conceituais e operacionais típicas da ciência da computação. Por mais envolvido que esteja com sistematizações da ordem das ciências, ele “escreve” formas por meio de linguagens de programação, e, quando estas formas nascem de seu devaneio, é como se, de maneira bastante curiosa, ele se transformasse numa nova espécie de literato. Se tomarmos a palavra devaneio em seu senso comum, como algo desprovido de sentido, é impossível escapar a um divertido trocadilho: nas concepções de realidade virtual, sendo a lógica a língua do “artista-literato”, é curioso que justamente ela, o lugar do sentido - também no senso comum - torne-se via de materializações de devaneios. Dito de maneira ainda mais divertida, a lógica torna-se pátria de devaneios: do sentido nasce o “não sentido”. Parece inegável que a arte algorítmica instaura um veio bastante peculiar no seio da arte-ciência contemporânea.

Acredita-se que são muitas as perspectivas de continuidade para a presente pesquisa. Como vimos, o estudo parte de um contexto mais geral que identifica abordagens e lugares para a interatividade, mas possui um foco. Especificamente, buscou-se promover aproximações entre as realidades virtuais teleimersivas e investigações do imaginário pautadas na literatura. Seria ainda possível dar a mesma abordagem às realidades virtuais imersivas e instalações com imagens sintéticas, ou ainda - o que parece mais interessante - tomá-las à luz da endoestética e verificar a produção de ambientes ficcionais, o papel das interfaces nesses ambientes, bem como o grau em que estas ficções confundem o interator no sentido de sua aproximação com um “real”.

7 Referências Bibliográficas

ARNHEIM, Rudolf. **Intuição e Intelecto na Arte**. 1. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

AUMONT, Jacques. **A Imagem**. 2. ed. Campinas, SP: Papirus, 1995..

BACHELARD, Gaston **A Água e os Sonhos** 1. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

_____ **A Poética do Devaneio**. 1. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1988

O Ar e os Sonhos 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

BELLOUR, Raymond. A Dupla Hélice. In: PARENTE, André (Org.). **Imagem-Máquina. A Era das Tecnologias do Virtual** Rio de Janeiro: Editora 34, 1993. p. 214-230.

CADOZ, Claude. **Realidade Virtual** São Paulo: Editora Ática, 1997.

CAREY, Rikk; BELL, Gavin **The Annotated VRML 97 Reference Manual 1997**

CARVALHO, Alan **JavaScript: Iniciante e Profissional** Rio de Janeiro: Book Express, 2001.

CONFERÊNCIA BRASILENSE DE SEMIÓTICA, 1., 2002, Brasília. **Anais** Brasília: Associação Brasileira de Comunicação e Semiótica, 2002. 1 CD

COUCHOT, Edmond Da Representação à Simulação: Evolução das Técnicas e das Artes da Figuração. In: PARENTE, André (Org). **Imagem-Máquina. A Era das Tecnologias do Virtual** Rio de Janeiro: Editora 34, 1993 p. 37-47.

DESERTESEJO. São Paulo: Programa Rumos Itaú Cultural Novas Mídias. Mundo virtual multiusuário. Disponível em: <<http://www.itaucultural.org.br/desertesejo>>. Acesso em: 09 abr 2002.

DIDI-HUBBERMAN, Georges **O que Vemos, o que nos Olha** São Paulo: Editora 34, 1998.

EDWARDS. Betty. **Desenhando com o Lado Direito do Cérebro** 14 ed Rio de Janeiro: Ediouro S. A., 1984

DURAND, Gilbert **O Imaginário: Ensaio acerca das ciências e da filosofia da imagem** 1 ed Rio de Janeiro: Difel, 1998.

FARRER, Harry, BECKER, Christiano Gonçalves, FARIA, Eduardo Chaves, MATOS, Helton Fábio de; SANTOS, Marcos Augusto dos; MAIA, Mirian Lourenço. **Algoritmos Estruturados** Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1999.

FILE, 4., 2003, São Paulo. Disponível em: <<http://www.file.org.br/file2003/file2003.htm>>. Acesso em: 10 out 2003.

FRAGA, Tania. A Arte do Código na Universidade de Brasília. In: Maria Beatriz de Medeiros (Org). **A Arte Pesquisa**. Brasília: Mestrado em Artes, UnB, 2003, p. 328-390. V. 1.

FOERSTER, Heinz von. Visão e Conhecimento: Disfunções de Segunda Ordem. In: SCHNITMAN, Dora Fried (Org). **Novos Paradigmas, Cultura e Subjetividade** Porto Alegre: Artes Médicas, 1996, p. 59-74.

GIANETTI, Cláudia. **Estética Digital: Sintopía dei Arte, la Ciência y la Tecnologia** Barcelona: ACC L'Angelot, 2002.

GLASERSFELD, Ernest von A Construção do Conhecimento. In: SCHNITMAN, Dora Fried (Org). **Novos Paradigmas, Cultura e Subjetividade** Porto Alegre: Artes Médicas, 1996, p. 75-83.

GOMES, Jonas, VELHO, Luiz. **Computação Gráfica: Imagem** Rio de Janeiro: IMPA/SBM, 1994.

INTERACTIVE ZOO. [S I.]: Frederic Durien Web arte em Flash Disponível em <http://www.file.org.br/file2003/file_artistasconvidados02.htm#>. Acesso em: 28 jan 2004

JORNADA XAMÂNTICA. Brasília: Universidade de Brasília. Web arte em VRML. Disponível em: <http://www.unb.br/vis/lvpa/Xamantic_Journey/PC/tube.wrl>. Acesso em: 10 out 2003.

KENNETIC WORLD. Brasília: Universidade de Brasília, 2000. Sistema de mundos virtuais multiusuário. Disponível em: <<http://www.arte.unb.br/kw>>. Acesso em: 10 abr2002.

LABORATÓRIO VIRTUAL DE PESQUISA EM ARTE. Coordenação de Tama Fraga. Apresenta peças interativas em VRML. Disponível em <<http://www.unb.br/vis/lvpa/>>. Acesso em: 10 out 2003.

LEMOS, André. **Cibercultura: Tecnologia e Vida Social na Cultura Contemporânea** Porto Alegre: Sulina, 2002.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura** Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 1999.

LÍNGUA PORTUGUESA ON-LINE. Desenvolvido pela Priberam Disponível em: <<http://www.priberam.pt/dlpo/>> Acesso em: 31 mar 2003.

MACHADO, Ardevan. **Perspectiva** 3. ed Recife: McGraw-Hill do Brasil Ltda, 1976.

MACHADO, Arlindo. **A Ilusão Especular: Introdução à Fotografia** São Paulo: Brasiliense s.a., 1984.

_____ Regimes de Imersão e Modos de Agenciamento. In: MEDEIROS, Maria Beatriz de (Org.). **A Pesquisa em Arte** Brasília: Mestrado em Artes, UnB, 2003, p 173-181 V. 1.

MARIOTTI, Humberto. In: MATURANA, Humberto; VARELA Francisco. **A árvore do conhecimento** 2.ed. São Paulo: Palas Athena, 2001, p. 7-17.

MATURANA, Humberto; VARELA Francisco. **A árvore do conhecimento** 2.ed. São Paulo: Palas Athena, 2001.

MINIENCICLOPÉDIA DE ARTE E TECNOLOGIA. Desenvolvida pelo Itaú Cultural Apresenta textos sobre arte e tecnologia. Disponível em: <http://www.itaucultural.org.br/index.cfm?cd_pagina=2006>. Acesso em: 25 jan 2004.

MORIN, Edgar. A Noção de Sujeito. In: SCHNITMAN, Dora Fried (Org.). **Novos Paradigmas, Cultura e Subjetividade** Porto Alegre: Artes Médicas, 1996, p. 45-55.

NAVEGANDO NA FILOSOFIA. Coordenação de Carlos Fontes. Desenvolvido pela Filorbis. Disponível em: <<http://afilosofia.no.sapo.pt/>>. Acesso em: 24 mai 2003.

NO TIME. Califórnia: University of Califórnia, 2000-2001. Protetor de tela *on line*. Disponível em: <http://vv.arts.ucla.edu/projects/current_events_frameset.htm>. Acesso em: 10abr 2003.

PARENTE, André **O Virtual e o Hipertextual** Rio de Janeiro: Pazulin, 1999.

PERISSINOTO, Paula. **O Cinematismo Interativo nas Artes Plásticas: Um Trajeto para a arte tecnológica** 2000. Tese (Mestrado em Artes Plásticas) - Departamento de Artes Plásticas da Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <<http://www.satmundi.com/tese/l.htm>>. Acesso em: 25 jan 2004.

POPPER, Frank. **Art of the Eletronic Age** London: Thames and Hudson, 1997.

RIDER, John F.; USLAN Seymour **Encyclopedia on Cathode Ray Oscilloscopes and their Uses** New Your: John F. Rider Publisher; London: Chapman & Hall, Limited 1959.

SABOIA, Lygia **Elaboração de Imagens em linguagens postscript: curvas, padroes, texturas, tintas e superfícies** 1996. Tese (Mestrado em Arte e Tecnologia da Imagem) - Departamento de Artes Visuais do Instituto de Artes, Universidade de Brasília, Brasília

SANTAELLA, Lúcia e NÖTH, Winfríed **Imagem. Cognição, semiótica, mídia** São Paulo Iluminuras, 1998.

SCHNITMAN, Dora Fried (Org.). **Novos Paradigmas, Cultura e Subjetividade** Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

SWIMME, Bryan **O universo é um dragão verde: Uma história cósmica da criação** São Paulo: Cultrix, 1984.

TREMBLAY, Jean-Paul; BUNT, Richard B **Ciência dos Computadores: Uma Abordagem Algorítmica** São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983

VECTOR LOUNGE. Apresenta referências sobre arte digital. Disponível em: <http://www.vectorlounge.com/05_Singapour/index.html>. Acesso em: Acesso em 10 abr 2002

VENETIANER, Tomas **Desmistificando a Computação Gráfica** São Paulo: McGraw-Hill, 1988.

VENTURELLI, Suzete. **Arte: Espaço Tempo Imagem** 2002. Original digitado em curso de publicação (gentileza da autora).

_____. Robonet: uma pesquisa que relaciona a arte, a ciência da computação e a mecatrônica. In: MEDEIROS, Maria Beatriz de (Org). **A Pesquisa em Arte** Brasília: Mestrado em Artes, UnB, 2003, p. 372-381 .V. 1.

_____. Pesquisa em Arte e Tecnologia da Imagem: Construção e Animação de Imagens Bi e Tridimensionais In **Revista do Curso de Mestrado em Artes do Instituto de Artes da Universidade de Brasília** Brasília, 1999 p. 18-22. V 1, N. 1

VIRILIO, Paul. A Imagem Virtual Mental e Instrumental In: PARENTE, André (Org). **Imagem-Máquina. A Era das Tecnologias do Virtual** Rio de Janeiro: Editora 34 1993 p 127-132.

ZAMBONI, Sílvio **Pesquisa em arte, um paralelo entre Arte e Ciência** Campinas Autores Associados, 1998.

WIKIPEDIA. Apresenta textos sobre a história de diversas áreas do conhecimento. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/>>. Acesso em: 14jan2004.

W3SCHOOLS. Desenvolvido pela Refsnes Data. Disponível em: <<http://www.w3schools.com/>>. Apresenta tutoriais baseados nos padrões da World Wide Web Consortium. Acesso em: 09 jan 2004.

WIREFRAME. Web arte em Flash Disponível em: <http://vectorlounge.com/04_amsterdam/jam/wireframe.html>. Acesso em: 10 abr 2002.

8 Bibliografia

ARNHEIM, Rudolf **Intuição e Intelecto na Arte** 1. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

AUMONT, Jacques. **A Imagem**. 2. ed. Campinas, SP: Papyrus, 1995.

BACHELARD, Gaston **A Água e os Sonhos** 1 ed. São Paulo Martins Fontes, 1997.

_____. **A Poética do Devaneio** 1. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1988.

_____. **O Ar e os Sonhos**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

BELLOUR, Raymond. A Dupla Hélice In PARENTE, André (Org). **Imagem-Máquina. A Era das Tecnologias do Virtual** Rio de Janeiro: Editora 34, 1993. p. 214-230.

CADOZ, Claude **Realidade Virtual** São Paulo: Editora Ática, 1997.

CAREY, Rikk, BELL, Gavin. **The Annotated VRML 97 Reference Manual**. 1997.

CARVALHO, Alan **JavaScript: Iniciante e Profissional** Rio de Janeiro: Book Express 2001.

CONFERÊNCIA BRASILIENSE DE SEMIÓTICA, 1., 2002, Brasília **Anais** Brasília: Associação Brasileira de Comunicação e Semiótica, 2002. 1 CD

COUCHOT, Edmond. Da Representação à Simulação: Evolução das Técnicas e das Artes da Figuração In: PARENTE, André (Org.) **Imagem-Máquina. A Era das Tecnologias do Virtual**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993. p. 37-47.

DESERTESEJO. São Paulo: Programa Rumos Itaú Cultural Novas Mídias. Mundo virtual multiusuário. Disponível em: <<http://www.itaucultural.org.br/desertesejo>>. Acesso em 09 abr 2002.

DIDI-HUBBERMAN, Georges. **O que Vemos, o que nos Olha** São Paulo: Editora 34, 1998

DOMINGUES, Diana (Org). **A Arte no Século XXI. A Humanização das Tecnologias** São Paulo: Fundação Editora da UNESP. 1997

DURAND, Gilbert **O Imaginário: Ensaio acerca das ciências e da filosofia da imagem** 1 ed Rio de Janeiro: Difel, 1998

ECO, Umberto. **Como se faz uma tese** 12 ed São Paulo: Perspectiva, 1995.

EDWARDS, Betty **Desenhando com o Lado Direito do Cérebro** 14 ed Rio de Janeiro Ediouro S. A., 1984

FARRER, Harry; BECKER, Christiano Gonçalves; FARIA, Eduardo Chaves; MATOS, Helton Fábio de; SANTOS, Marcos Augusto dos; MAIA, Mirian Lourenço. **Algoritmos Estruturados** Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1999.

FILE, 4., 2003, São Paulo. Disponível em: <<http://www.file.org.br/file2003/file2003.htm>>. Acesso em: 10 out 2003.

FRAGA, Tania. A Arte do Código na Universidade de Brasília. In: Maria Beatriz de Medeiros (Org.). **A Arte Pesquisa**. Brasília: Mestrado em Artes, UnB, 2003, p. 328-390. V. 1.

_____. Espetáculos de arte interativa: os ciber cenários e a construção dos espetáculos. In: CONFERÊNCIA BRASILIENSE DE SEMIÓTICA, 1 , 2002, Brasília **Anais** Brasília: Associação Brasileira de Comunicação e Semiótica, 2002. 1 CD.

FRANCASTEL, Pierre. **A realidade figurativa**. São Paulo: Perspectiva, 1965.

FOERSTER, Heinz von. Visão e Conhecimento: Disfunções de Segunda Ordem. In: SCHNITMAN, Dora Fried (Org). **Novos Paradigmas, Cultura e Subjetividade** Porto Alegre: Artes Médicas, 1996, p. 59-74.

GIANETTI, Cláudia. **Estética Digital: Sintopía dei Arte, la Ciência y la Tecnologia** Barcelona: ACC L'Angelot, 2002.

GOMBRICH, E. H A **História da Arte** 15. ed Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993.

GLASERSFELD, Ernest von A Construção do Conhecimento. In: SCHNITMAN, Dora Fried (Org) **Novos Paradigmas, Cultura e Subjetividade** Porto Alegre: Artes Médicas 1996 p 75-83.

GOMES, Jonas; VELHO, Luiz. **Computação Gráfica: Imagem** Rio de Janeiro IMPA/SBM, 1994.

GUIMARÃES, Ângelo de M., LAGES, Newton A **Algoritmos e estrutura de dados** Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1985.

HARTMAN, J.; WERNECKE, J. **The VRML 2.0 HandBook** Addison-Wesley, 1997.

INTERACTIVE ZOO. [S.I.]: Frederic Durien. Web arte em Flash. Disponível em: <http://www.file.org.br/file2003/file_artistasconvidados02.htm#>. Acesso em: 28 jan 2004.

JAMSA, Kris, SCHMAUDER, Phil, YEE, Nelson \ **RML: Biblioteca do programador** Tradução de Ana B Woodward São Paulo: Makron Books, 1999.

JORNADA XAMÂNTICA. Brasília: Universidade de Brasília. Web arte em VRML. Disponível em: <http://www.unb.br/vis/lvpa/Xamantic_Journey/PC/tube wTI>. Acesso em: 10 out 2003.

KENNETIC WOKLI). Brasília: Universidade de Brasília, 2000. Sistema de mundos virtuais multiusuário. Disponível em: <<http://www.arte.unb.br/kw>>. Acesso em: 10 abr2002.

LABORATÓRIO VIRTUAL DE PESQUISA EM ARTE. Coordenação de Tania Fraga Apresenta peças interativas em VRML. Disponível em <<http://www.unb.br/vis/lvpa/>>. Acesso: em 10 out 2003.

LEMONS, André. **Cibercultura: Tecnologia e Vida Social na Cultura Contemporânea** Porto Alegre: Sulina, 2002.

LEVY, Pierre. **Cibercultura** São Paulo: Editora 34, 1999.

_____. **O que é o Virtual?** São Paulo: Editora 34, 1996. (Col. TRANS).

LÍNGUA PORTUGUESA ON-LINE. Desenvolvido pela Priberam. Disponível em: <<http://www.priberam.pt/dlpo/>>. Acesso em: 31 mar 2003.

MACHADO, Ardevan **Perspectiva 3**. ed Recife: McGraw-Hill do Brasil Ltda, 1976

MACHADO, Arlindo A **Ilusão Especular: Introdução à Fotografia** São Paulo: Brasiliense s.a., 1984.

_____. Anamorfozes Cronotópicas ou a Quarta Dimensão da Imagem. In: PARENTE, André (Org). **Imagem-Máquina. A Era das Tecnologias do Virtual** Rio de Janeiro: Editora 34, 1993. (Col. TRANS), p 100-116.

_____. **Máquina e Imaginário. O Desafio das Poéticas Tecnológicas** São Paulo: EDUSP, 1993.

_____. Regimes de Imersão e Modos de Agenciamento. In: MEDEIROS, Maria Beatriz de (Org.). **A Pesquisa em Arte** Brasília: Mestrado em Artes, UnB, 2003, p. 173-181. V. 1.

MARIOTTI, Humberto. In: MATURANA, Humberto; VARELA Francisco A **árvore do conhecimento** 2.ed São Paulo: Palas Athena, 2001, p 7-17

MATURANA, Humberto; VARELA Francisco A **árvore do conhecimento** 2.ed São Paulo: Palas Athena, 2001

MINIENCICLOPÉDIA DE ARTE E TECNOLOGIA. Desenvolvida pelo Itaú Cultural Apresenta textos sobre arte e tecnologia. Disponível em: <http://www.itaucultural.org.br/index.cfm?cd_pagina=2006>. Acesso em: 25 jan 2004.

MORIN, Edgar. A Noção de Sujeito. In: SCHNITMAN, Dora Fried (Org). **Novos Paradigmas, Cultura e Subjetividade** Porto Alegre: Artes Médicas, 1996, p. 45-55.

NAVEGANDO NA FILOSOFIA. Coordenação de Carlos Fontes. Desenvolvido pela Filorbis Disponível em: < <http://afilosofia.no.sapo.pt/> >. Acesso em: 24 mai 2003.

NO TIME. California: University of California, 2000-2001. Protetor do tela *on line*. Disponível em: <http://vv.arts.ucla.edu/projects/current_events_frameset.htm>. Acesso em: 10abr 2003.

PARENTE, André **O Virtual e o Hipertextual** Rio de Janeiro: Pazulin, 1999.

PAVIANI, Jaime **A Racionalidade Estética** Porto Alegre: EDIPUCRS, 1991.

PERISSINOTO, Paula **O Cinematismo Interativo nas Artes Plásticas: Um Trajeto para a arte tecnológica**. 2000. Tese (Mestrado em Artes Plásticas) - Departamento de Artes Plásticas da Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <[http://www.satmundi.com/tese/1 ,htm](http://www.satmundi.com/tese/1.htm)>. Acesso em: 25 jan 2004.

POPPER, Frank. **Art of the Electronic Age** Tradução do francês de Bernard Hemingway. London: Thames and Hudson, 1997.

RIDER, John F., USLAN Seymour **Encyclopedia on Cathode Ray Oscilloscopes and their Uses**. New Your: John F. Rider Publisher; London: Chapman & Hall, Limited. 1959.

SABOIA, Lygia **Elaboração de Imagens em linguagens postscript: curvas, padrões, texturas, tintas e superfícies** 1996. Tese (Mestrado em Arte e Tecnologia da Imagem) - Departamento de Artes Visuais do Instituto de Artes, Universidade de Brasília, Brasília.

SANTAELLA, Lúcia e NÔTH, Winfried **Imagem. Cognição, semiótica, mídia** São Paulo: Iluminuras, 1998.

SCHNITMAN, Dora Fried (Org). **Novos Paradigmas, Cultura e Subjetividade** Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

SWIMME, Bryan. **O universo é um dragão verde: Uma história cósmica da criação** São Paulo: Cultrix, 1984.

THE ARTCHIVE. Coordenação de Mark Harden. Apresenta textos e imagens sobre arte e história da arte. Disponível em: <<http://www.artchive.com/artchive/>>. Acesso em 08 jun 2003.

TREMBLAY, Jean-Paul; BUNT, Richard B **Ciência dos Computadores: Uma Abordagem Algorítmica** São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983

VECTOR LOUNGE. Apresenta referências sobre arte digital. Disponível em: < http://www.vectorlounge.com/05_Singapour/index.html>. Acesso em: Acesso em 10 abr 2002.

VENETIANER, Tomas **Desmistificando a Computação Gráfica** São Paulo McGraw-Hill 1988.

VENTURELLI, Suzete. **Arte: Espaço Tempo Imagem** 2002. Original digitado em curso de publicação (gentileza da autora).

_____. Mundos Virtuais e Vidas Artificiais. In: Encontro Nacional de Pesquisadores em Artes Plásticas, 10., 1999, São Paulo. **Anais**. São Paulo, 1999, p. 285-292. V. 2.

_____. Robonet: uma pesquisa que relaciona a arte, a ciência da computação e a mecatrônica. In: MEDEIROS, Maria Beatriz de (Org.). **A Pesquisa em Arte** Brasília: Mestrado em Artes, UnB, 2003, p. 372-381. V. 1.

_____. Pesquisa em Arte e Tecnologia da Imagem: Construção e Animação de Imagens Bi e Tridimensionais. In **Revista do Curso de Mestrado em Artes do Instituto de Artes da Universidade de Brasília** Brasília, 1999. p. 18-22. V. 1, N. 1.

VIRILIO, Paul. A Imagem Virtual Mental e Instrumental. In: PARENTE, André (Org.). **Imagem-Máquina. A Era das Tecnologias do Virtual**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993. p. 127-132.

ZAMBONI, Sílvio. **Pesquisa em arte, um paralelo entre Arte e Ciência** Campinas: Autores Associados, 1998.

WIKIPEDIA. Apresenta textos sobre a história de diversas áreas do conhecimento. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/>>. Acesso em: 14 jan 2004.

WIREFRAME. Web arte em Flash. Disponível em: <http://vectorlounge.com/04_amsterdam/jam/wireframe.html>. Acesso em: 10 abr 2002.

W3SCHOOLS. Desenvolvido pela Refsnes Data. Disponível em: <<http://www.w3schools.com/>>. Apresenta tutoriais baseados nos padrões da World Wide Web Consortium. Acesso em: 09 jan 2004.

9 Anexo 1: CD-ROM com Mundos Virtuais