

## O museu na era da informação

Em 1985, durante estágio de pós-doutoramento na Universidade de Indiana, USA, graças a uma bolsa de estudos concedida pela Fapesp, tive oportunidade, entre outras pesquisas, de assistir a um curso sobre Arte e Pós-Modernismo, ministrado por Donald Preziosi, então chefe do Departamento de Arte e História da Arte na State University — Nova York. Da bibliografia desse curso, constava, entre outros, “O Museu de Arte Moderna como ritual do capitalismo tardio” (Allan Wallach 1978) e “Sobre as ruínas do Museu” (Douglas Crimp 1983). Só esses títulos são, por si, mesmos, capazes de colocar em evidência o teor e a direcionalidade do programa desse curso.

Nos Estados Unidos, estava-se, naquele ano, no ápice da influência, sobre as humanidades, do movimento intelectual chamado de *deconstruction*, aliado e temperado por debate cerrado sobre a pós-modernidade. Tratava-se de uma demolição generalizada e implacável de todos os princípios e valores da ordem estabelecida, da estruturação imediatamente legível de informações sempre disponíveis, dos arquivos saturados de organização e despedidos de surpresa, das mostras, exposições e acervos de arte perfeitamente gerenciados e direcionados.

Enfim, tratava-se de desconstruir a boa ordem logocêntrica das formas de armazenamento e circulação dos processos da arte, do saber e da cultura, para evidenciar as tendenciosidades, as distorções e imposições que se ocultam por trás de um gerenciamento sem falhas.

No que diz respeito aos Museus, colocava-se sob mira da crítica os rituais e cerimoniais oferecidos ao público como experiências de saciedade em que nada falta e tudo já vem pronto.

A crítica demolidora da boa ordem e da saturação de informações, a busca de brechas e lapsos e de novas estratégias da desordem, o desejo da imprevisibilidade das descobertas e da alteridade eram recebidas como prenúncios de uma temporalidade histórica

emergente e forma de sensibilidade correspondente, denominadas pós-modernas.

Ao final do curso, durante os debates, tive oportunidade de emitir (para receber como resposta os olhares surpresos e incrédulos dos que me ouviam) a seguinte conclusão: "Se isso é pós-modernidade, por fatalidade congênita e tendência incorrigível, nós, brasileiros, sempre fomos pós-modernos".

#### O NACIONAL E O INTERNACIONAL

No entanto, diferentemente do que essa conclusão pode levar a crer, ou seja, de que estamos isentos da tarefa de pensar a pós-modernidade, ao contrário, ela não nos dispensa de interrogar sobre as particularidades e idiosincrasias de brasileiros no confronto com o debate internacional que hoje se trava em relação a essa questão. Nem o dissabor (para fazer uso de um eufemismo) de estarmos no Terceiro Mundo, nem a tragédia (para não fazer uso de um eufemismo) social e descompasso histórico, que vivenciamos, nos livra de estarmos inseridos, tanto quanto qualquer outro país do planeta (do Primeiro ao Terceiro Mundo), no contexto da pós-modernidade. Essa unidade, no entanto, não pode ocultar a diversidade. Na unidade internacional do pós-moderno, ocupamos uma posição diversa e exatamente inversa à dos países do Primeiro Mundo (que aqui exemplifiquei através dos Estados Unidos).

Se as estratégias da desordem surgem para eles como válvulas de escape dos excessos de organização, para nós (que, desde sempre, já as tivemos) elas brotaram e brotam como subproduto de nossas carências. Se, para eles, o caminho é driblar as imposições da distribuição ordenada e da saturação da informação, para nós, o desafio é, justo o contrário, fertilizar os meios de produção, armazenamento, circulação e recepção-consumo de informações técnicas, artísticas e científicas. Para tal é preciso não ter medo de buscar formas racionais e criativas de estocagem e processamento, é preciso não poupar esforços para ser organizado e perfeccionista. Tanto quanto posso ver, não há nada mais subversivo e revolucionário no Brasil de hoje do que a seriedade, honestidade, escrupulo e vocação em termos individuais e a luta pela atualização das informações técnicas, políticas, artísticas, científicas e pedagógicas no nível coletivo. Tanto quanto posso ver, mais uma vez, essas são as armas que temos de buscar para fazer frente às complexidades do

presente e às imprevisibilidades do futuro. Sem isto, em poucas décadas, estaremos reduzidos à situação de hordas primitivas em relação aos países mais adiantados. O ritmo das invenções técnicas, do crescimento da informação e da transformação de valores não perdoa qualquer uma das formas de disfarce da xenofobia.

É no contexto dessas indagações e postulações que passo a delinear alguns dos pontos a que, segundo meu ponto de vista, devemos estar alertas para pensar o Museu hoje.

#### O MUSEU HOJE

Início tal pensamento com uma passagem acerca da prensa tipográfica, que considero paradigmática e que aqui tomarei como metafórica para questionar a situação do Museu:

Com o advento da prensa tipográfica, em meados do século 15, os copistas tornaram-se calígrafos. Por quase um século, enquanto a tipografia acelerava seu curso, esses calígrafos continuaram a trabalhar "no comércio quase exclusivo das encomendas de luxo". Na maior parte das vezes seus manuscritos, "encomendados por patronos ricos, não eram senão recopiados de livros já impressos". E isso assim continuou, até que a caligrafia — arte aplicada — "virou simples passatempo" ou exercício escolar de controle motor para deixar a letra mais bonita. (Curt Buhler)

O que essa citação deixa imediatamente patente é a historicidade dos meios de produção, circulação e consumo de linguagens, mensagens e cultura. Ou seja, embora sejamos tentados pela ilusão de que os chamados "bens culturais" têm a nobreza intocável do eterno, eles estão, na realidade, tão sujeitos às vicissitudes da história e ao desgaste do tempo quanto quaisquer outras coisas. Isto quer dizer: a criação da arte, da ciência e da cultura tem bases históricas e materiais e depende de meios também históricos e materiais de produção, circulação e difusão, que determinam e implicam novas formas de recepção e de consumo.

Para pensar qualquer fenômeno como fenômeno de cultura é preciso pensá-lo no processo de comunicação, visto que os fenômenos culturais só funcionam culturalmente porque são também processos comunicativos. Para a análise de tais processos, temos de considerar como se caracterizam e se entrelaçam as quatro fases em que toda e qualquer mensagem está envolvida: a produção, o

armazenamento, a circulação e/ou difusão e a recepção e/ou consumo.

O Museu costuma ser localizado, antes de tudo, na fase ou setor de conservação e armazenamento de produtos sobrecarregados de aura, ou seja, os produtos artísticos como objetos únicos. Isso explica a grade semântica que caracteriza o Museu nas suas associações com as idéias de monumentos cerimoniais pertencentes à classe dos templos, igrejas, santuários e certas espécies de palácios.

Não pretendo seguir, contudo, por esse rumo de análise seguindo a ótica da crítica da aura do Museu ou do Museu como cerimonial ideológico. Isso já foi feito à saciedade. À maneira de uma estranha no ninho, o que pretendo trazer à tona são perguntas. Faltam-me condições e também vocação para pontificar repostas. A introdução deste texto não foi casual. Com ela, busquei preparar o terreno para lançar questões acerca das funções do Museu na era da informação e no contexto da pós-modernidade.

Primeira pergunta: que tipo de sobrevivência pode ter o Museu, se não enfrentar o desafio de repensar a arte e suas formas de produção para além da exclusiva concepção de arte como objeto único? Em outras palavras: será que podemos escapar das transformações que os novos meios e as novas tecnologias estão trazendo para a criação? Fazer face a esta tarefa parece urgente. Temos de considerá-la até suas últimas conseqüências, mesmo que a preço de abandonarmos o nome e a concepção de arte que herdamos do Renascimento.

Segunda pergunta: como repensar o Museu diante da gritante falência e derrocada das velhas setorizações e dicotomias inoperantes entre folclore vs. elite, kitsch vs. vanguarda, reprodução vs. arte aurática, automação vs. artesanato? Trocando em miúdos: a velocidade dos circuitos de informação e os meios de comunicação modernos estão configurando novos trânsitos e conexões entre esses setores culturais outrora vistos no comodismo das separações. Em que medida o Museu pode contribuir para propiciar o movimento e intercâmbio gerados por novas associações entre setores diferenciados de produção artística? (Observem que evito aqui a palavra interdisciplinaridade. Esta palavra, cuja origem remonta às academias, aprisiona nossa cabeça nos recintos tidos como exclusivos do saber, e nos impede de pensar, por exemplo, que não há nada mais interdisciplinar do que a televisão).

Terceira pergunta: como fica o Museu diante das novas tecnologias que permitem e exigem a mudança do conceito de memória, documento e acervo? Hoje, com um laboratório de reprodução fotográfica, é possível organizar uma coleção de imagens da história da pintura maior que o acervo de qualquer Museu do planeta. E com uma coleção de fitas de vídeo pode-se organizar uma filмотeca que cinemateca alguma poderia sequer almejar. Em outras palavras: diante das facilidades dos novos meios de estocagem de mensagens e das capacidades enormemente expandidas das informações que armazenam para uma memória instantânea, nos bancos dos computadores, todas as técnicas, formas e imagens modernistas, pré-modernistas, antigas e primitivas, assim como gêneros e códigos, mundos e imagens de culturas populares e da moderna cultura de massas, como fica aquilo que costumávamos chamar de arte, assim como a função do Museu?

Sintetizando: não foi por acaso que aqui trouxe a citação sobre o inexorável destino da caligrafia. Posso talvez estar exagerando, o que, aliás, nestas circunstâncias não é pernicioso, mas estou relativamente convicta de que, se o Museu não enfrentar, com sabedoria e sem desvarios, o conjunto de questões que tentei aqui elencar, em menos tempo do que podemos imaginar, ele não passará de algo semelhante a um mausoléu para visitas em dias de finados.



## Museu e produção de cultura

O título acima se organiza numa interessante sucessão de metonímias, isto é, numa seqüência de partes para o todo. Assim como o museu é uma parte da produção cultural, a produção é uma parte da cultura. Nessa medida, cultura é um conceito mais amplo do que produção e produção cultural é evidentemente um conceito e uma realidade mais amplos do que museu. Essa seqüência do título acabou por produzir efeitos concretos em minhas reflexões, de modo que elas se apresentarão também numa sucessão, mas em ordem exatamente inversa ao título. Começarei do mais amplo - a cultura - até atingir o mais específico — o museu.

Muitas são as acepções, denotações e mesmo conotações do termo cultura. Todas as áreas e subáreas do conhecimento no campo das humanidades definem cultura a seu modo, em função do recorte específico que cada área impõe a esse campo. Para tornar ainda mais complexa a variedade dessas acepções, de algumas décadas para cá, a cultura passou a se constituir numa espécie de objeto privilegiado dos estudos semióticos que se desenvolvem, sob a rubrica de Semiótica da Cultura, em várias partes do mundo, muito especialmente Alemanha, União Soviética, Estados Unidos e mesmo Japão. A coincidência da rubrica não impede a diversidade. Embora partam de pressupostos que são similares porque são semióticos, esses estudos se desenvolvem tão diferencialmente que se torna possível acrescentar à expressão mais um genitivo para identificar, pelo lugar, as distinções dos grupos que têm se dedicado à questão. Por exemplo: a semiótica da cultura de Berlim, de Bochum, de Tartu, etc.

Não pretendendo, contudo, penetrar nos meandros desses estudos que têm, inclusive, se colocado em confronto — por vezes complementar, por vezes positivo — com a antropologia, ao deslocar, para dentro de um paradigma semiótico, as bases para a compreensão da cultura. Por razões que se tornarão óbvias ao final deste trabalho, ao invés de tentar apreender as possíveis novas



contribuições que a semiótica traz para o entendimento da complexidade cultural, prefiro resgatar três autores e respectivas obras que, dentro do paradigma que poderíamos chamar de paradigma da historicidade, nos permitem pensar o museu de hoje, ou seja, os desafios com que as contradições do presente fustigam nossa compreensão da cultura e do museu na cultura.

#### TEORIAS DA CULTURA

Os três autores são díspares no tempo e no espaço. Não exerceram quaisquer influências uns sobre os outros. Partiram de fundamentos distintos, assim como localizam-se em áreas e posições diferentes dentro das humanidades. Não obstante tantas diferenças, suas obras acabam chegando a resultados similares que, no que diz respeito à cultura, as tornam complementares e conseqüentemente passíveis de uma junção. Duas dessas obras, de um lado, a do russo P. N. Medvedev, cujo subtítulo propõe *Uma introdução crítica a uma poética sociológica* (1928), e, de outro lado, a do brasileiro Robert Srouf, *Modos de produção: elementos da problemática* (1978), e mais recentemente seu livro *Classes regimes, ideologias* (1987), a meu ver, não têm recebido a atenção que merecem. Há quase dez anos venho citando esses dois teóricos em meus trabalhos, pois encontro neles meios eficazes para a tarefa de pensar e deslindar a intrincada malha da cultura nas sociedades complexas modernas. O terceiro deles, hoje bem conhecido e divulgado no Brasil, é Walter Benjamin. Vejamos, portanto, na seqüência, que não será cronológica, as contribuições que, segundo meu ponto de vista, esses autores podem trazer para o desafio que é a compreensão dos processos culturais neste final de século.

Começando com a obra de Medvedev, escrita provavelmente em co-autoria com M. Bakhtin, uma síntese de suas propostas é suficiente para evidenciar a importância de que se revestem.

Sem trair as bases do materialismo histórico, mas partindo de uma redefinição altamente operacional do conceito de ideologia, os autores enfatizam a necessidade de um esforço para se repensar o estudo da cultura através do que chamam de uma ciência das ideologias. Ampliando a visão da ideologia para além do limite estrito de falsa consciência, consideram como ideológica qualquer criação ou produção de cultura e reivindicam que o estudo das ideologias tem meios objetivos para se processar, quando se considera que a

ideologia não pode ser divorciada da realidade material das linguagens nas quais a ideologia toma corpo. Nessa medida, na materialidade mesma das linguagens e de seus meios de produção, os autores resgatam o aspecto material e histórico de qualquer fenômeno cultural e ideológico concreto.

Propõem como tarefas básicas a serem cumpridas por um estudo da cultura: primeiro, a preocupação com a individualidade qualitativa, os traços distintos do material, formas e propósitos de cada área da criação ideológica. A especificidade da arte, literatura, ciência, técnica, ética, religião, meios de comunicação não pode ser ignorada sob pena de uma pasteurização geral que ignora que cada área tem sua própria linguagem, suas próprias formas, meios, recursos para aquela linguagem, assim como suas próprias leis específicas para a refração ideológica de uma realidade comum. Nessa medida, embora a especificidade de cada uma dessas áreas naturalmente não deva obscurecer sua unidade ideológica comum, também não deve ser absolutamente o caminho dos estudos da cultura nivelar essas linguagens, ocultando sua pluralidade essencial.

Segunda tarefa: a preocupação com as características e formas de intercurso social através das quais o sentido dessas linguagens se realiza. Terceira tarefa: o estudo dos modos pelos quais se dá a reflexão e a refração da realidade nos produtos ideológicos, isto é, a que interesses no jogo das lutas entre agentes coletivos, ou melhor, na luta de classes, esses produtos se prestam (Santaella 1985:50).

Como se pode ver, a proposta integrativa aí evidenciada, ao mesmo tempo que dá à produção processos e produtos culturais a autonomia relativa que eles merecem, reintegra-os na unidade complexa e interativa das dimensões do político e do econômico. Vem daí, de um lado, a impossibilidade de separação e isolamento do cultural em relação aos outros domínios. Diz Medvedev: "o medo do ecletismo se explica pela ingênua noção de que a especificidade e individualidade de um domínio dado, só podem ser preservados através de seu absoluto isolamento, ignorando tudo que está fora dele. No entanto, todo domínio ideológico adquire sua real individualidade e especificidade na intervenção viva com outros domínios" (ibid.:28). De outro lado, as propostas de Medvedev também preservam a unidade no respeito à diversidade dentro do próprio domínio do cultural. Isto é, cada área de produção da cultura (que

ele denomina de criação ideológica) tem potenciais, limites, recursos e meios que lhe são próprios, assim como leis peculiares de refração ideológica, mas que só se definem no confronto, conflito e complementaridade com outras áreas.

Esse mesmo caráter integrativo da teoria é também o caráter dominante na obra de Srour. Sem ter conhecido as propostas de Medvedev, a teoria de Srour incrivelmente se assemelha a um sistematização rigorosa e consistente das idéias que, lá na Rússia, cinco décadas antes, Medvedev havia, assistematicamente, lançado, sem nunca ter chegado a conhecer seus resultados. Essas sincronias tão caras a J. L. Borges, parecem evidenciar que a realidade, ela própria, vai criando exigências para o pensamento. As teorias vêm sempre no encaixe de problemas que o real histórico desafiadoramente apresenta ao pensamento.

É assim que, sem saber que estava dialogando com as idéias de Medvedev, Srour desenvolve-as dentro de um sistema altamente coerente e iluminador que aqui também passo a sintetizar.

Sem abandonar a tripartição das formações sociais nas instâncias ou dimensões do econômico, político e cultural, Srour sinonimizou o conceito de modo de produção com o de estrutura social, entendendo esta como princípio de articulação das relações estruturais, e considerando estas como as relações que confrontam agentes coletivos e que são mediadas por instrumentos de trabalho particulares. Por não restringir as estruturas apenas às relações econômicas, estendendo-as, com inegável coerência, para as relações políticas e culturais, o autor redefiniu modo de produção como não restrito à produção econômico-material, recuperando, de forma absolutamente conectada, as condições de existências dessa mesma produção e resgatando a especificidade e autonomia das produções política e cultural. Com isso articulam-se não apenas quatro esferas que compõem cada uma das três dimensões (econômica, política, cultural), como também intersecciona-se dinamicamente e dialeticamente o jogo de suas interintra e sobre determinações. A reafirmação do postulado materialista do primado da prática, como apropriação do mundo, isto é, processo de transformação de um dado objeto, tornou-se mais complexa ao abraçar também a instância política e cultural, resguardando, certamente, as devidas especificidades e retirando do caminho os entulhos e entraves das concepções ainda fortemente

idealistas que negam as condições materiais de existência social ao político e cultural (Santaella 1982:35-36).

Para que fiquem mais compreensíveis as inter-relações dos três territórios (econômico, político e cultural) e das quatro esferas que se interseccionam dentro de cada território e dos territórios entre si, cumpre aqui nomear essas esferas, que, aliás, estão lindamente explicitadas no livro posterior de Srour (1987). Assim temos:

1. No econômico: produção, troca, conservação e distribuição.
2. No político: segurança, administração, justiça, e deliberação.
3. No cultural: (que agora Srour chama de simbólico) ideologia, ciência, arte e técnica.

Levando-se em conta que todas e cada uma dessas esferas são também esferas produtivas, mediadas por instrumentos de trabalho particulares, em que se confrontam agentes coletivos das mais diversas modalidades, isso forneceu à teoria de Srour novas bases para a construção de uma teoria de classes basicamente simples, mas capaz de abranger a complexidade de todas as frações e subfrações, camadas e categorias sociais internas às classes de que não escapa nenhum ser vivente nas sociedades classistas que recobrem o globo.

Além disso, o primado da prática material como apropriação do mundo, também extensivo à produção cultural ou simbólica, põe sua teoria em sintonia com o pensamento de Walter Benjamin para o qual as linguagens, sejam elas quais forem, artísticas ou não, são materialmente produzidas de acordo com meios, instrumentos e técnicas que são tão históricos quanto as próprias linguagens e as instituições que as abrigam. Assim, se nos pusermos a ler Srour à luz de Benjamin, ou vice-versa, cada campo de linguagem na produção simbólica trabalha com objetos materiais e históricos específicos, com instrumentos de trabalho e técnicas de produção que são também materiais e históricos. Portanto, dentro da própria produção cultural, seja na esfera específica da arte, ciência, ideologia, técnica e suas inter-relações, na medida em que seus produtos são materialmente produzidos, teremos também para eles a esfera da produção, troca, conservação e distribuição ou difusão. E na medida em que também estão submetidos às injunções do político, esses produtos também devem ser lidos sob o enfoque das esferas



da segurança, administração, justiça e deliberação.

#### UMA QUESTÃO PRIMEIRA

Sem me prolongar nos aspectos mais estritamente indicativos das teorias que aqui foram trazidas à baila, quero pôr ênfase no enriquecimento que elas podem nos proporcionar para a leitura dos fenômenos e processos culturais do homem contemporâneo. As sociedades e o campo de forças entre elas se tornaram complexos demais para um olhar e espírito desavisados. O mundo ficou demasiadamente complicado. Nele não há mais lugar para a inocência ou ingenuidade, nem mesmo quando guiadas pelas mãos santas das boas intenções. De pronto, no fogo cruzado da complexidade, a ingenuidade vira tolice ou imbecilidade. As teorias, quando adequadamente rigorosas, nos auxiliam a enxergar, pensar e lutar por transformar.

Daí a seleção das teorias, aqui apresentadas, como instrumentais que me parecem suficientemente condizentes com a complexidade do real e promissoras para a análise de problema não apenas do museu, mas de quaisquer outras instituições de produção, troca, conservação e/ou distribuição (difusão) de produtos culturais, seja na esfera da ideologia ou divulgação, na ciência, arte e técnica.

Os desafios das sociedades modernas são incomensuráveis. Parece não haver dúvida de que a Revolução Eletrônica e o advento das sociedades pós-históricas, pós-industriais, e provavelmente pós-massa, estão nos colocando no limiar de uma reviravolta com repercussões antropológicas inauditas. O fato de estarmos neste país (Brasil) desgraçadamente defasado e miseravelmente corrompido não nos livra do dever ético de auscultar intelectualmente para onde estão soprando os ventos do planeta. Onde quer que estejamos, no museu, na universidade, numa editora ou num jornal, temos de abrir a face dos olhos para as aceleradas transformações que estão se operando em níveis de produção, troca, conservação e difusão dos produtos culturais.

Há um ano, também num encontro para pensar o museu, propus pensá-lo dentro da era na qual ele hoje se insere: a era da informática (Santaella 1988). Não vou repetir o que já disse lá. De qualquer modo, parece-me tarefa urgente que, para pensá-lo, estejamos munidos de boas teorias — pois “não há nada mais prático do que uma boa teoria” — que nos auxiliem a perceber, de um lado, as

redistribuições e refuncionalizações que os novos meios e processos de produção, troca, conservação e distribuição cultural impõem aos meios e instituições mais tradicionais, de outro, a possibilidade de incorporação e apropriação desses novos meios dentro dos meios e instituições tradicionais, transformando-os.

Termino citando uma frase de Benjamin (1975:19-20) da qual extraio um fragmento de paráfrase:

Gastaram-se vãs sutilezas a fim de se decidir se a fotografia era ou não arte, porém não se indagou antes se essa própria invenção não transformaria o caráter geral da arte; os teóricos do cinema sucumbiriam no mesmo erro. Contudo os problemas que a fotografia colocara para a estética tradicional não eram mais que brincadeiras infantis em comparação com aquelas que o filme iria levantar.

Que não nos esqueçamos, assim, de levantar aqui a questão primeira da qual muitas outras decorrerão: em que medida os novos meios de armazenamento da informação cultural não são capazes de transformar substancialmente a concepção mesma de museu?



## Semiótica e arte: feixes de inteligibilidade

Há muitas estéticas e muitas semióticas. Do lado da estética, a multiplicação desmesurada e as mudanças cada vez mais frequentes e mesmos intensas nas tendências, setores, manifestações e caminhos ditos de arte são notórios. Do lado da semiótica, segundo nos informa Thomas A. Sebeok (1991<sub>b</sub>:1), não existe ainda um tratado compreensível, e nem mesmo um compêndio manuseável, sobre a história da semiótica, se é que uma conquista tão monumental possa ser realizada por um só autor.

Não há nada mais labirintico do que o tema da relação entre semiótica e arte. Erigir um único tipo de manifestação à condição de arte e privilegiar com exclusividade apenas uma entre as correntes teóricas da semiótica, para poder estabelecer uma relação convincente entre ambas, seria tentar encontrar uma rápida e enganosa saída do labirinto. Ao invés disso, prefiro comprazer-me nele. Desconfio, no entanto, que há alguns focos de iluminação que podem nos ajudar a pensar no interior do labirinto, compreendendo algumas linhas do seu desenho.

A semiótica não é especificamente uma teoria da arte. Tendo por objeto todo e qualquer tipo de semiose (ação do signo), seja essa semiose celular, vegetal, animal, humana, natural, artificial ou estelar, a semiótica, embora inclua, não se restringe, conseqüentemente, nem mesmo a uma delimitação no campo das ciências humanas. Existe uma semiótica da biologia, das inteligências artificiais, assim como pode existir uma semiótica cosmológica. Onde quer que haja informação, processos de transmissão, recepção e armazenamento de mensagens (pouco importa se por vias naturais ou artificiais, através do homem, aquém ou além, a partir ou à revelia dele, também pouco importa), isso será uma questão semiótica.

Inevitavelmente, portanto, a arte é também, e sem nenhuma

dúvida, uma questão semiótica. Um tipo especial e peculiar de semiose. É nesse sentido que se pode falar de uma ou várias semióticas da arte ou das artes, com a preocupação de se levar em conta que a imensa abrangência de campos a que a semiótica se aplica é inversamente proporcional aos limites daquilo que ela tem o poder de desvendar. Isto é: a semiótica está apta a revelar, nos fenômenos, tão-só e apenas seus modos de ação signica, o que já é uma formidável empresa, quando se entende signo no sentido mais amplo possível como recobrando desde as formas mais rudimentares de informação até os sistemas hipercomplexos.

#### FOCOS DE ILUMINAÇÃO

Alertei o leitor para o fato de que não irei desenvolver aqui uma entre as alternativas possíveis das semióticas possíveis das artes. Acredito que um primeiro patamar para compreender a relação da semiótica com a arte tem de ser percorrido no interior do labirinto de intersecções que ambas sempre travaram e que se tornou mais denso a partir do início do século XIX. Para isso, existem focos de iluminação que se acendem nos pontos de junção entre o surgimento da semiótica como ciência, a intensificação da intersemiose das linguagens e os intrincados caminhos da arte, no decorrer deste último século e meio.

Minha hipótese, portanto, é a de que há fatores históricos, funcionando como feixes de inteligibilidade, que nos capacitam a explicar porque a crescente emergência da semiótica como ciência, de um lado, entra em correspondência, de outro lado, com a também crescente intermiose das linguagens que é, por sua vez, coextensiva à dissipação dos rígidos sistemas de codificação (entre as artes e no interior de cada arte) herdados do Renascimento.

São os seguintes os fatores que iluminam tanto a trajetória da semiótica quanto a desconstrução dos sistemas artísticos (é evidente que há outros fatores não só na diacronia, mas também na sincronia; os escolhidos são, contudo, a meu ver, suficientes para o que pretendo demonstrar): (1) o advento dos meios industriais de reprodução, de que, no mundo da linguagem, a fotografia foi paradigmática; (2) a ascensão dos objetos utilitários à condição de signos de que, no universo da arte, o *objet trouvé* de Marcel Duchamp era sintomático; (3) a explosão dos meios e produtos da cultura de massa de que a *pop art* e a contracultura, por exemplo,

foram conseqüências; (4) o surgimento de novas tecnologias, memórias artificiais e sociedades informatizadas de que termo pós-moderno é uma das evidências

Não podemos, porém, entrar em comentários sobre os itens elencados acima, sem que seja antes dissolvido um equívoco que costuma ser freqüente. Não se deve confundir o surgimento gradativo da semiótica como ciência, que é fenômeno historicamente bem recente (tem pouco mais de um século), com a condição antropológica da semiótica do ser humano, que é simultânea e inseparável de sua homini ou humanidade, e que vem se acentuando no processo civilizatório, com todas as contradições nele implicadas. Isso, no entanto, tem de ser visto em mais detalhes.

#### HOMO SEMIOTICOS

O homem é um ser de linguagem. A afirmação é óbvia. Sua compreensão nem tanto. A evolução biológica da espécie humana incidiu, antes de tudo, sobre o desenvolvimento progressivo da caixa craniana, isto é, do cérebro. Entre a evolução privilegiada do sistema nervoso central do homem e a performance que lhe é específica, a linguagem simbólica, deve ter havido um ajustamento estreito de modo a tornar a linguagem não tão só o produto, mas uma das condições iniciais dessa evolução (cf. Monod 1972:148). A caça como ação combinada de um grupo, a produção de artefatos, regida por normas reconhecíveis, o processo de trabalho como atividade projetiva e disciplinada são desempenhos exclusivos do homem que pressupõe a capacidade simbólica, sem a qual nenhuma previsão seria possível.

Há, sem dúvida, aquilo que poderíamos chamar de linguagem ou de processos de comunicação nos animais. O animal registra, associa e até transforma informações adaptadas a programas de ação, assim como tem meios de aferir o mundo exterior em representações ajustadas a esses programas. Contudo, não há nada no animal que se assemelhe à maquinaria combinatória dos fonemas que rege a complexidade de organização das línguas humanas, nem há, em qualquer animal, a capacidade projetiva e simuladora do cérebro apta para estabelecer novas combinações e associações criadoras que, aliadas às sutilezas da mão e do corpo, permitem ao homem produzir linguagens para fora do corpo e do cérebro, isto é, povoar o mundo de signos.

Foi a ordem simbólica, inaugurada no homem, como acontecimento único na biosfera, que abriu caminho para a criação de um novo reino, noológico, reino dos signos e da cultura. A capacidade simbólica é, por sua própria natureza, proliferante. A linguagem não se responsabiliza apenas por produções que respondem à necessidade de sobrevivência física (objetos, vestimentas, arquiteturas etc.), mas também a necessidades impostas pela sobrevivência psíquica. Os rituais, deuses e mitos, o canto, a música, os jogos, as primeiras inscrições devem ter a mesma antiguidade do homem.

Embora a produção e comunicação semióticas sejam grandemente devidas à estrutura ordenada e ordenadora da língua, elas não se restringem a ela. Extravasam-se. Esse extravasamento se acentuou no momento em que o homem buscou transferir para suportes externos, fora do corpo, sua capacidade para produzir linguagens. Iniciou-se aí a longa aventura do olhar e da escuta humanas que começou nas inscrições nas grutas, passando por todas as formas de escrituras, códigos imagéticos e notações, que se dilatou na invenção de instrumentos, suportes e materiais para a produção da imagem e do som, e que cresceu desmedidamente a partir da Revolução Industrial com suas máquinas capazes de pro-reproduzir linguagens, explodindo nas máquinas providas de inteligência da Revolução Eletrônica.

Os seres noológicos proliferaram a tal ponto que, no mundo contemporâneo, estamos convivendo, esbarrando, buscando, desejando e nos comunicando com signos em cada canto do nosso cotidiano e em cada milésimo de instante de nossa vida, muito mais do que convivemos e dialogamos com seres carnis.

#### NASCIMENTO DAS TEORIAS SEMIÓTICAS

Desde sempre a humanidade esteve apta a uma natureza semiótica e não exclusivamente lingüística. Já no mundo grego, era aguda a consciência da diversidade de signos que pululavam no homem e em torno do homem. Por isso mesmo, embriões de uma teoria dos signos podem ser encontrados nos textos dos filósofos gregos e prosseguidos pelos escolásticos. Como explicar o fato desses primórdios de uma teoria semiótica terem sido subitamente silenciados no Ocidente, para só voltarem a emergir com urgência no século XX?

Provavelmente a divisão dos processos de signos em campos

estanques, a codificação dos sistemas artísticos em setores separados (arquitetura, escultura, desenho, pintura, gravura, música, dança, teatro, literatura) e a exclusividade da linguagem escrita como meio privilegiado para a produção e transmissão da cultura, desde o Renascimento até o século XIX, serviram para sufocar, por alguns séculos, a emergência de uma teoria dos signos que desse conta de uma visão interativa e intercomunicante de todas as linguagens que o homem é capaz de ler, criar, reproduzir e transformar.

Porém, o advento de um número crescente de meios para a produção de sistemas de signos não verbais ou híbridos (jornal, fotografia, cinema, quadrinhos, publicidade, *out-doors*, televisão, vídeo, holografia, imagens digitais...) veio provocar e continua provocando profundos abalos e mutações no panorama das linguagens, subvertendo a hegemonia secular do código verbal. Ao mesmo tempo, no espaço da página jornalística e na publicidade, a linguagem escrita foi se descobrindo como um código visual com potencialidade imagéticas, o que foi, imediatamente, apropriado e radicalizado pela poesia até a revelação inquestionável da natureza intersemiótica e não apenas lingüística do código escrito.

Ainda está para ser avaliado o caráter revolucionário da recente entrada da escrita nos suportes eletrônicos. Com o videotexto, os processadores de textos e a digitalização da tela eletrônica, que abriga e multiplica as possibilidades imagéticas da escritura, abriram-se as portas de uma nova era para a linguagem verbal cujos efeitos serão tão ou mais reverberantes do que os da civilização do papel impresso.

Em síntese: o mundo, de um século e meio para cá, foi se tornando gritantemente semiótico. Não há como ignorar essa evidência. As teorias semióticas são contemporâneas às explosões intersemióticas na paisagem do mundo. É por acaso que a semiótica, como ciência, começou a nascer imediatamente após a invenção da fotografia, quando as primeiras imagens congeladas de um instante já passado (*souvenir* da vida transcorrida) começaram a invadir recantos do nosso cotidiano?

#### ARTE: RUPTURA E IRRUPÇÕES

Evidentemente, a arte não poderia estar incólume ou imune às explosões intersemióticas que abalaram e continuam abalando quaisquer fronteiras rígidas entre as linguagens. Ao contrário, a arte tem



funcionado, no último século e meio, simultaneamente como elemento detonador e como sonda.

Quando falamos em arte, nunca é demais lembrar que aquilo que, no Ocidente, costumamos chamar de arte e que, ainda hoje, temos o hábito de compreender como sendo arte, é um produto histórico que foi cunhado e estabelecido como tal na Renascença. Curioso observar que mais de um século de tremores de terra no interior da própria arte, que desconstruíram os sistemas de codificação, dissolveram as fronteiras entre as artes e desnorream os processos de valoração legados pelo Renascimento, não foi ainda suficiente para propiciar a reinvenção da nossa noção de arte. (Aprofundar essa problemática seria objeto de um outro trabalho.) É por isso que assistimos hoje a uma espécie de divórcio entre arte e criação.

Explicando: embora a criação possa coincidir com o que ainda é designado como sendo arte, tal coincidência nem sempre ocorre. Há produtos que, sob o peso da tradição, são considerados artísticos sem que por eles perpassa nenhuma pulsação criadora. Há outros, de outro lado, que, por não estarem pousados ou circulando nos circuitos ditos artísticos, podem estar cintilando como “pontos luminosos” bem na frente dos nossos narizes, sem que se alerte para sua força criativa.

Felizmente os caminhos da criação não transitam obrigatoriamente pelos corredores das instituições artísticas ou pelos salões de vernissage, nem dependem exclusivamente do aval ou julgamento dos corretores da arte. Por isso mesmo, um século e meio de abalos subterrâneos e de rupturas no interior de cada forma de arte e nas relações entre as artes parece ter estado preparando o terreno de sinestesia dos sentidos humanos para as irrupções da hipercomplexidade e intersemiose que, provavelmente, tenderão a caracterizar os ofícios da criação daqui para a frente. Acerca disso, fomos premiados recentemente no Brasil com um artigo de Lívio Tragtenberg (1988), brilhante, atento e perturbadoramente lúcido no seu enfrentamento dos desafios intersemióticos (por ele chamado de interdisciplinares) que “o desenvolvimento de novos meios e materiais aplicados à atividade artística impõe ao criador”.

É nesse ponto do presente que temos de nos reencontrar com os nós de junção ou feixes de inteligibilidade propostos mais no início deste artigo e que, segundo anunciei, são capazes de lançar

alguma luz diacrônica sobre o nascimento da ciência semiótica em sintonia com a crescente trajetória da intersemiose nas linguagens e a também crescente dissolução das fronteiras fixas entre as artes. Apontei, então, para quatro fatores. Na verdade, esses fatores se juntam, em dois grupos de dois com um ponto de partida e um ponto de chegada em cada um deles: 1) na era industrial-mecânica, da invenção da fotografia até as clarividências de Marcel Duchamp; 2) na era eletroeletrônica, da explosão da cultura de massas até os primórdios de uma cultura informatizada, pós-massa.

#### O MARCO DECISIVO DA FOTOGRAFIA

O primeiro pensador a se dar conta do imenso poder transformador da fotografia foi Walter Benjamin, no seu antológico ensaio sobre *A obra de arte na era da reprodutividade técnica* (1975). Embora nem sempre absorvidos na sua radicalidade, os efeitos da invenção da fotografia no mundo da arte, especialmente da pintura, já foram evidenciados em inúmeras versões interpretativas do ensaio benjaminiano. Embutido nas subversões provocadas no universo artístico, existe um ângulo de visão epistemológico ou mais propriamente semiótico que a fotografia traz consigo que, a meu ver, não tem sido suficientemente apreendido.

Conforme já procurei demonstrar em outros trabalhos (Santaella 1984, 1985, p. 162-166), é possível extrair da leitura da fotografia como signo uma teoria ilustrada das características fundamentais de todo e qualquer signo. Os artistas foram os primeiros a perceber que, por trás de sua aparência inofensiva, a fotografia estava preparada para exercer subliminarmente muito mais influência sobre nossa leitura do mundo do que se poderiam, à primeira vista, imaginar.

Foi a fotografia que tornou pela primeira vez evidente, colocando na face dos nossos olhos, a irremediável separação entre signo e objeto. Fez ruir a ilusão da representação, dissolvendo a miragem de uma relação idílica entre o signo que representa e o objeto representado. Depois da fotografia, nossa consciência de linguagem se tornou maliciosa. Não há ingenuidade que resista à evidência da subtração e diferença que a fotografia põe a nu. Em toda relação, algo é subtraído. O vão da diferença: inominável. Sob as vestes do signo, algo cai. Este algo é tudo aquilo que o objeto é, e que se subtrai porque o signo não pode recobrir. Não é que não haja

sempre, em maior o menor grau, uma revelação do objeto pelo signo. Ocorre que aquilo que o signo não revela é justo o mais importante: o segredo indevassável, mistério intransponível das coisas.

A fotografia é paradigmática porque, mais cedo ou mais tarde, todas as formas de arte sofreram os efeitos de um espírito desconfiado e malicioso que começou a visitá-las e desconfortá-las. A desconfiança para com as ilusões da representação.

#### DUCHAMP: O LEONARDO DA DESCONSTRUÇÃO

Outro nó de junção ou feixe de inteligibilidade se apresenta quando os objetos industriais, produzidos em série, começaram a povoar o mundo, evidenciando que o reino das coisas é também um reino de signos. Depois da linha de montagem industrial, as coisas nunca mais foram as mesmas. Perderam a sagrada inocência de objetos únicos e passaram a funcionar como signos, isto é, réplicas de um protótipo.

O primeiro a se dar conta das repercussões que os objetos como signos trariam para a arte foi Marcel Duchamp. Nas suas enigmáticas contravenções, Duchamp estava ironicamente evidenciando que, assim como qualquer imagem tem seu caráter de signo, um objeto, qualquer objeto, também tem sua natureza signíca que lhe é própria. Do mesmo modo que uma palavra muda de sentido, quando se desloca de um contexto para outro, também os objetos encontram nos usos, inevitavelmente contextuais, a consumação de seus significados.

Se a fotografia inaugurou, no mundo da linguagem, a era da reprodução mecânica, provocando a crise da representação, levada a efeito pelas artes, Duchamp, antecipatoriamente, pôs termo a essa era, antevendo o esgotamento do dilema entre figurativo vs. não-figurativo, no terreno da arte e para além desse terreno, assim como levou o questionamento dos suportes das artes até o limite da dissolvência. Duchamp não foi apenas um artista, mas também um pensador não verbal da mais alta estatura. Na era da desconstrução, desempenhou papel similar, embora em posição exatamente inversa, àquela que o polivalente Leonardo desempenhou para as construções renascentistas. Sua figura é, nesse sentido, emblemática porque, depois dele, não há instituições, espetáculos, promoções ou eventos artísticos que não sejam subcutaneamente atravessados

pelo arrepio imperceptível de um certo mal-estar.

No universo da cultura e das artes, Duchamp, com suas antevisões do futuro, é uma espécie de rito de passagem: ponto terminal do apogeu da era mecânica-industrial ao mesmo tempo que representa as primeiras sementes do universo eletrônico pós-industrial. É por isso que a arte *pop*, na sua reação ao desmesurado crescimento dos meios e produtos da cultura de massas, não foi senão a explicitação de uma atividade estética inseparável da crítica que já estava implícita em Duchamp.

Não é preciso nos demorarmos na descrição ou mesmo na menção de todas as modalidades críticas das formas de engajamento ou intervenção artísticas, assim como nos inumeráveis caminhos alternativos que buscaram fazer frente à pasteurização e homogeneidade da comunicação de massas. Passo imediatamente para o presente, no qual parecem estar germinando, no interior dos próprios meios de comunicação e entre eles, sob o influxo transbordante da teleinformática, as contradições que deverão funcionar como antídotos contra a uniformização e massificação dos meios de comunicação e informação.

As tecnologias mais recentes de disseminação da informação, o caráter mais interativo e bidirecional de terminais domésticos de publicação e de videotexto, por exemplo, os novos meios computadorizados para a produção de imagem, o novo alfabeto de luzes da computação gráfica que redimensiona, em bases radicalmente inéditas a nossa noção de escritura, são inaugurais de uma era pós-massa, hipercomplexa e intensamente intersemiótica, cujo limiar estamos começando a atravessar. Os efeitos que esses fatores poderão provocar nos processos de produção da arte são imprevisíveis. Na ponta do *iceberg*, aparecem os cacoetes do pastiche, esquizofrenia das citações, batizados de pós-moderno. O que está imerso e ainda invisível só podemos adivinhar: provavelmente um outro salto de transformação com repercussões muito mais intensas do que foram aquelas da era industrial. O presente só nos deixa pressentir. Ao futuro cabe nos confirmar ou desmentir.

## O homem e as máquinas

Assim como os utensílios, as ferramentas são também artefatos. Conforme estipula a etimologia da palavra, derivada do adjetivo latino *utensilis*, que significa “próprio para o uso”, utensílios são produzidos com a finalidade precípua de serem usados. Diferentemente dos utensílios, entretanto, as ferramentas são artefatos projetados como meio para se realizar um trabalho ou uma tarefa. Funcionam, por isso mesmo, como extensões ou prolongamentos de habilidades, na maior parte das vezes manuais, o que explica porque as ferramentas são artefatos de tipo engenhoso. Sua construção pressupõe o ajustamento e integração do desenho do artefato ao movimento físico-muscular humano que o artefato tem a finalidade de amplificar. Nesse sentido, máquinas são uma espécie de ferramenta, visto que são também projetadas como meio para se atingir um certo propósito. Diferentemente das ferramentas, contudo, as máquinas apresentam um certo nível de autonomia no seu funcionamento.

Definir o que são máquinas não é simples. Num sentido muito amplo, a palavra se refere a uma estrutura material ou imaterial, aplicando-se a qualquer construção ou organização cujas partes estão de tal modo conectadas e inter-relacionadas que, ao serem colocadas em movimento, o trabalho é realizado como uma unidade. É nesse sentido que se pode comparar o corpo ou o cérebro humanos a máquinas. Numa acepção um pouco mais específica, no termo máquina está implicado algum tipo de força que tem o poder de aumentar a rapidez e a energia de uma atividade qualquer. Isso é o que acontece até mesmo nos tipos mais rudimentares de máquinas como uma antiga e pesada catapulta medieval usada para se atirar pedras. Essa catapulta era constituída basicamente de uma alavanca muito forte com um receptáculo para as pedras, numa extremidade, e de cordas torcidas de modo a puxar a alavanca para trás sob forte pressão, até ela ser repentinamente solta, disparando o míssil.



A transmissão ou modificação na aplicação do poder, força ou movimento, características do funcionamento das máquinas, veio ganhar um novo impulso com o aparecimento dos motores. Há vários tipos de motores, a vapor, de combustão, pneumático, hidráulico, elétrico. Todos eles têm em comum a capacidade de transformar uma energia dada em energia cinética, mecânica. Depois da invenção dos motores, a palavra máquina, num sentido mais literal, passou a se restringir a equipamentos que dispõem de algum tipo de motor. Foram os motores que trouxeram um novo impulso para o ideal de autonomia no funcionamento das máquinas, de modo que, elas passaram a ser basicamente entendidas como um conjunto de partes ou corpos sólidos, de um lado, e de um gerador de energia cinética, mecânica, de outro, que transmite força e movimento entre essas partes de um modo predeterminado e com finalidades predeterminadas.

O pensamento sobre as relações, e mesmo sobre a analogia, homem-máquina não é recente. Já aparecia em Aristóteles, esteve na base da concepção dualista do ser humano em Descartes, tendo ocupado de uma forma ou de outra a mente de muitos filósofos. Embora o estudo histórico e comparativo das reflexões filosóficas sobre as máquinas seja de grande interesse, não será esse o caminho que minhas considerações tomarão a seguir, visto que meu objetivo é mapear os três principais níveis que detectei na relação homem-máquina: (1) o nível muscular-motor, (2) o nível sensorio e (3) o nível cerebral.

Esses três níveis são históricos, quer dizer, o muscular precede o sensorio que, por sua vez, precede o cerebral. Isso não quer dizer, entretanto, que o aparecimento de um novo nível leve ao desaparecimento do anterior. Ao contrário, um nível não anula o outro, mas permite a convivência, e, por vezes, instaura até mesmo o intercâmbio ou colaboração com o nível anterior.

#### AS MÁQUINAS MUSCULARES

Se, antes da Revolução Industrial, as relações entre homem e máquina eram ainda incipientes, limitando-se a truculentos artefatos, do tipo de uma catapulta, ou a instrumentos, tais como os de tortura, o relógio e alguns instrumentos de medida e de pesquisa como o telescópio, a partir do século XVIII e início do XIX, esse cenário começou a passar por profundas e crescentes modificações.

“O século XIX foi marcado pelo signo da Revolução Industrial cujo emblema era a máquina a vapor, capaz de converter a energia química do carbono em energia cinética e finalmente em trabalho mecânico. Qualquer motor tem como *input* alguma energia não mecânica e como *output* algum trabalho mecânico” (Marcus 1995).

As máquinas, que a Revolução Industrial introduziu, maravilharam nossos antepassados porque eram capazes de substituir a força física do homem. Primeiramente pela utilização do vapor, e, mais tarde, pela utilização da eletricidade, a energia da máquina foi posta a serviço dos músculos humanos, livrando-os do desgaste (Schaff 1991:22). A Revolução Industrial foi uma revolução eletromecânica, característica esta inscrita na natureza de suas máquinas cuja potência não poderia ir além da imitação dos gestos humanos mais grosseiros e repetitivos, enfim, dos movimentos mecânicos. Trata-se de máquinas servis, tarefeiras, que trabalham para o homem, ou melhor, substituem o trabalho humano naquilo que este tem de puramente físico e mecânico. Além disso, tal substituição não se dá em igualdade de condições, pois a máquina é capaz de acelerar os movimentos, intensificando a realização das tarefas.

Toda máquina começa pela imitação de uma capacidade humana que a máquina se torna, então, capaz de amplificar. É nesse sentido que já existiam máquinas bem antes da Revolução Industrial. Uma alavanca, por exemplo, é uma máquina na medida em que seu ponto de apoio, ao se aproximar do objeto a ser movimentado, converte-se em um amplificador de força. Além dessas máquinas dedicadas a ampliar a força, existiram também engenhos voltados para a mecanização da locomoção. “O movimento de grandes pesos arrastados sobre troncos gigantes foi um precursor do veículo de rodas, que traduziu o poder próprio ao homem de locomover-se — um poder ampliado no seu devido tempo mediante a incorporação de motores de toda espécie” (Beer 1974:25).

As duas características acima, já presentes nos rudimentos de qualquer máquina, seriam aquelas que definiriam o perfil das primeiras máquinas industriais: a substituição amplificada da força física humana e a mecanização da locomoção. É justamente esse tipo de funcionamento que esteve na base das primeiras noções de robô, máquina à imagem e semelhança dos músculos humanos, pronta para trabalhar para o homem ou em seu lugar.

Embora tenha sido um invento da Revolução Industrial, as máquinas musculares sobrevivem até hoje sob múltiplas aparências, não estando, nem de longe, confinadas nas fábricas, nas indústrias. Infelizmente, a similaridade entre homem e máquina é tomada muito ao pé da letra, o que impede o reconhecimento das múltiplas funções de robôs musculares que tomam conta do nosso cotidiano, sem que tenham necessariamente a forma humana, sem que tenham a nossa aparência. Dentro dessa idéia de uma máquina capaz de aumentar ou mesmo substituir funções físico-musculares, são robôs máquinas tais como o elevador, o automóvel, uma bateadeira de bolo, um liquidificador, um aspirador de pó, e outros tantos utensílios que facilitam a vida doméstica.

Exigências muito mais complexas do que as dos pequenos robôs domésticos, contudo, são aquelas que a necessidade de precisão na mecanização das ferramentas apresenta para a industrialização da produção. É por isso que, junto com a amplificação da força e mecanização do movimento, uma outra capacidade humana que precisou ser imitada foi a da precisão. Para sustentar uma ferramenta, uma prensa inicia uma cadeia evolutiva que, finalmente, engendra um instrumento mecânico que, além de imitar, amplifica a capacidade de precisão (idid.:25).

Os problemas apresentados pela precisão mecânica das ferramentas são os seguintes: “como se pode controlar a seqüência das atividades precisas; como se pode acoplar uma peça de trabalho à peça seguinte e como se pode intervir nessa seqüência? Esse tipo de flexibilidade no elaborado processo de fabricar objetos pertence à capacidade humana”, pois implica uma atividade de controle da mais alta ordem cuja execução requer “não apenas as ferramentas altamente enervadas dos dedos e cuidadosamente controladas dos arcos reflexos do sistema nervoso autônomo, mas requer também um cérebro”. É em razão disso que as indústrias, nos países de economia e tecnologia avançada, exigiam, até há algum tempo, o trabalho integrado das máquinas e dos homens. Corpos e cérebros humanos adaptáveis à mecanização acelerada das máquinas de que Charles Chaplin nos deu uma esplêndida caricatura em *Tempos modernos*.

Não foi, entretanto, preciso esperar muito para que o jogo da civilização transformasse os *Tempos modernos* num documento histórico. As conquistas notáveis da ciência e da técnica iriam

promover o advento de uma máquina totalmente nova, tão nova e complexa a ponto de ir se afastando cada vez mais da idéia de uma máquina, conforme será discutido mais adiante. Trata-se do computador, dispositivo com habilidades que apresentam alguma similaridade com as habilidades do cérebro.

Ao serem acoplados à produção industrial, os computadores nos deram o primeiro exemplo verdadeiro de dispositivos capazes de controlar máquinas, transformando o cenário da produção na medida em que permitiram o aparecimento de fábricas inteiramente automatizadas, nas quais os operários são substituídos por robôs que eliminam com êxito crescente o trabalho humano na produção e nos serviços (Schaff 1991:22). De fato, as fábricas modernas contam com ilhas de máquinas computadorizadas que fabricam outras máquinas. Demac (1990:211) nos diz que, muito brevemente, essas ilhas estarão conectadas num arquipélago de agentes produtores intercomunicantes. Antes do advento do computador, as máquinas não passavam de robôs acéfalos, puramente musculares. O computador veio lhes trazer um pouco de cérebro para seus músculos embrutecidos. Essa passagem, entretanto, do nível muscular ao cerebral não se deu diretamente. Foi mediada pelo advento de um outro tipo de máquina, operativa no nível mais propriamente sensório, que iria introduzir uma outra ordem de questões.

#### AS MÁQUINAS SENSÓRIAS

Ainda no contexto da Revolução Industrial, distinta das máquinas substitutivas do esforço muscular humano, uma outra espécie de máquinas começou a aparecer. Trata-se das máquinas que funcionam como extensões dos sentidos humanos especializados, quer dizer, extensões do olho e do ouvido de que a câmera fotográfica foi inaugural. O funcionamento de tais máquinas está ligado de maneira tão visceral à especialização dos sentidos ou aparelhamentos da visão e da escuta humanas que a denominação de aparelhos lhes cabe muito mais ajustadamente do que a de máquinas.

Enquanto as máquinas musculares são engenhosas, os aparelhos ou máquinas sensórias são máquinas construídas com o auxílio de pesquisas e teorias científicas sobre o funcionamento dos sentidos humanos, muito especialmente o olho. São, por isso mesmo, máquinas dotadas de uma inteligência sensível, na medida em que incorporam um certo nível de conhecimento teórico sobre o



funcionamento do órgão que elas prolongam. São também máquinas cognitivas tanto quanto são cognitivos os órgãos sensórios. Se os sentidos humanos funcionam como janelas para o mundo, canais de passagem, meios de conexão entre o mundo exterior e o interior, se algumas funções cerebrais já começam a ser executadas nos níveis do olho e do ouvido, todos esses papéis também se incorporam aos aparelhos.

Enquanto as máquinas musculares foram feitas para trabalhar, os aparelhos foram feitos para simular o funcionamento de um órgão sensório. São, de fato, conforme os caracterizou McLuhan (1972), prolongamentos ou extensões dos órgãos dos sentidos, simulando seu funcionamento. Mas, ao simular esse funcionamento, os aparelhos extensores se tornaram capazes de produzir e reproduzir entidades inauditas que viriam provocar modificações profundas na própria paisagem do mundo.

Enquanto as máquinas tarefas imitam e amplificam os poderes da musculatura humana, acelerando o ritmo do trabalho, os aparelhos são máquinas de registro, que não apenas fixam, num suporte produtor, aquilo que os olhos vêem e os ouvidos escutam, mas também amplificam a capacidade humana de ouvir e ver, instalando novos prismas e perspectivas que, sem os aparelhos, o mundo não teria. Enfim, enquanto as máquinas musculares produzem objetos, os aparelhos produzem e reproduzem signos: imagens e sons.

Se, depois do advento das máquinas musculares, o mundo começou a ser crescentemente povoado de objetos industrializados, depois do advento dos aparelhos, ele começou a ser crescentemente povoado, hiperpovoado de signos. Ao funcionarem como prolongamentos da visão e audição, os aparelhos extensores dos sentidos amplificam a capacidade humana de produzir signos, isto porque os aparelhos não são apenas extensões do processamento sensório, eles são também máquinas de registro e reprodução ou gravação daquilo que os sentidos captam. Uma fotografia, por exemplo, é uma imagem, uma visão do real, registrada num suporte, o negativo, que, além de duradouro, funciona como uma matriz de infinitas cópias. Nesse sentido, os *outputs* ou produtos sígnicos dos aparelhos são também formas de memória extra-somática da visão e da audição.

Não há dúvida de que os registros fixados pelos aparelhos

visuais e auditivos são signos roubados ao mundo, quer dizer, capturados da realidade para dentro de uma câmera ou gravador e devolvidos ao mundo como duplos, imagens e ecos daquilo que existe. Os aparelhos são, por isso, máquinas paradoxalmente usurpadoras e doadoras. De um lado, roubam pedaços da realidade, de outro, mandam esses pedaços de volta, cuspidos-os para fora na forma de signos. Entretanto, além de duplicadores, os aparelhos são também reprodutores, gravadores *ad infinitum* dos fragmentos que registram. Além de replicantes são, sobretudo, proliferantes, dotados de um alto poder para a proliferação de signos. Os aparelhos funcionam, assim, como verdadeiras usinas para a produção de signos. É por essas razões que, não obstante as grandes diferenças nos modos de registro, difusão, distribuição e recepção que separam a fotografia do cinema e que separam, mais ainda, ambos da videografia e esta da holografia, todos esses aparelhos são regidos por denominadores comuns, entre eles, principalmente: (1) o fato de serem verdadeiras usinas sígnicas e (2) o caráter vicário dos signos que produzem, o cordão umbilical que liga esses signos indissolúvel e servilmente à realidade.

De fato, é tal a dependência que os signos produzidos pelos aparelhos têm do real que toda a reflexão teórica e crítica sobre os aparelhos, com exceção daquela levada a efeito por McLuhan, deslocou-se quase por completo da relação dos aparelhos com o ser humano para uma fixação nas relações que os signos produzidos por esses aparelhos estabelecem com a realidade, centralizando-se em temas tais como fidelidade, infidelidade, imitação, cópia, simulacro, falseamento, verossimilhança etc. Não é por acaso que os aparelhos ou máquinas sensórias não suscitaram e continuam não suscitando discussões sobre a robotização das faculdades humanas. Tal discussão a nível teórico e execução a nível prático teria de esperar pelo advento do computador que, inicialmente, de modo tímido, mas agora de maneira cada vez mais frontal tem nos desafiado com revoluções inéditas que não param de crescer em proporções e complexidade.

#### AS MÁQUINAS CEREBRAIS

Se a Revolução Industrial tornou dominante, por todo o século XIX, a metáfora da máquina a vapor, a Revolução Eletrônica viria colocar em primeiro plano, na segunda metade do século XX,



a imagem do computador com todas as metáforas dele derivadas. Entre estas, a mais usual é a de que o cérebro é um computador e vice-versa. A raiz dessa metáfora, segundo Marcus (1995), reside no fato de que nós, de fato, temos no nosso corpo a estrutura essencial de um computador, e isso desempenhou um papel decisivo na invenção dos computadores. Do mesmo modo, a assimilação dos seres vivos à imagem da máquina a vapor também esteve enraizada no fato de termos a essência de uma máquina a vapor na nossa estrutura viva. Assim, a invenção da bomba se deve grandemente à metáfora do nosso coração como uma bomba.

A possibilidade de se imitar a vida através de um artefato tem intrigado a humanidade desde tempos imemoriais (ver Cohen 1966). Assim, por exemplo, enquanto os mecanismos de um relógio, na idade pré-industrial, ainda se limitavam primariamente à imitação do movimento, os aparelhos ou máquinas sensórias já passaram a imitar o funcionamento dos órgãos dos sentidos. Começou aí a investigação de processos humanos internos, nem sempre observáveis, que iria culminar no aparecimento, em meados do século XX, de um modo muito abstrato de se compreender mecanismo, quer dizer, mecanismo entendido no sentido computacional, tal como foi engendrado por Alan Turing, naquilo que ficou conhecido como a máquina de Turing. Diferentemente de uma máquina meramente física, Turing inventou uma máquina teórica, cujos propósitos são essencialmente teóricos. Trata-se de uma máquina que visava iluminar as noções de calculabilidade em geral, permitindo reduzir todos os métodos de cálculo a um conjunto subjacente, simples e básico de operações. No seu todo, essa máquina é composta por um certo número de estados, sendo capaz de ler símbolos localizados em quadrados numa fita infinita. Alguns quadrados podem estar vazios. As operações básicas são desempenhadas pela máquina em resposta a uma combinação de: (1) o estado em que a máquina está e (2) o símbolo que ela está lendo, naquele momento, no quadrado. A tabela para a máquina é aquilo que lhe diz o que fazer numa dada situação, de uma maneira semelhante a um programa de um computador comum (Brown 1989:81-82).

O que estava sendo incubado na máquina Turing não era apenas mais uma tecnologia industrial, nem mesmo uma máquina para a replicação sensória do mundo, mas uma ferramenta intelectual diretamente relevante para o desvelamento dos mistérios da

inteligência. A diferença entre um dispositivo, por mais extremamente complexo que seja, e um computador digital, visto como uma variante de uma máquina Turing, está no fato de que o computador não é simplesmente uma complicada rede de impulsos elétricos, nem apenas um dispositivo que caminha mediante estados distintos como um autômato de estados finitos, mas é um dispositivo que processa símbolos. Com o computador digital deu-se por inventado um meio para a imitação e simulação de processos mentais (Pylyshyn 1984:49-86, ver também Meunier 1991).

Newell e Simon (1981:64-65) nos fornecem uma descrição sintética dos passos evolutivos que, desde meados do século XX, o computador digital foi tomando rumo à realização cada vez mais plena da computação como transformação regrada de expressões formais vistas como códigos simbólicos interpretados. A lógica formal já havia nos familiarizado tanto com os símbolos, tratados sintaticamente, como matéria-prima do pensamento, quanto com a idéia de se poder manipulá-los de acordo com processos formais cuidadosamente definidos. A máquina Turing fez o processamento sintático dos símbolos ser verdadeiramente maquinal, afirmando a universalidade potencial de sistemas simbólicos estritamente definidos. O conceito de armazenamento de programas para computadores reafirmou a interpretabilidade de símbolos já implícita na máquina Turing. O processamento de listagens trouxe à tona as capacidades denotativas dos símbolos, definindo o processamento de símbolos de uma maneira tal que permitia a independência da estrutura fixa da máquina física subjacente. Newell e Simon completam esse panorama, afirmando que, por volta de 1956, todos esses conceitos já estavam disponíveis, junto com o *hardware* para implementá-los.

Os primeiros computadores, nos anos 40, pesavam toneladas, ocupavam andares inteiros de grandes prédios e exigiam, para serem programados, a conexão de seus circuitos, por meio de cabos, em um painel inspirado nos padrões telefônicos. Eram verdadeiros brutamontes, dinossauros mantidos em isolamento do mundo dos leigos. Nos anos 50, os cabos ainda existiam, mas já estavam recolhidos para dentro da máquina, cobertos por uma nova pele de programas e dispositivos de leitura. Mas foi só nos anos 70 que o uso das telas foi generalizado e, desde então, tela e teclado tornaram-se partes tão integrantes do computador a ponto de confundirem-se

com ele. A grande revolução, entretanto, só viria com o advento do computador pessoal, uma inovação imprevisível que transformaria a informática num meio de massa para a criação, comunicação e simulação. Hoje, um computador concreto, a preço relativamente acessível e que qualquer pessoa pode possuir, é constituído por uma infinidade tal de dispositivos materiais, cada vez mais miniaturizados, e de camadas justapostas de programas que se tornou impossível estabelecer quaisquer fronteiras sobre onde começa e onde acaba um computador.

Cada vez mais a comunicação com a máquina, a princípio abstrata e desprovida de sentido para o usuário, foi substituída por processos de interação intuitivos, metafóricos e sensório-motores em agenciamentos informáticos amáveis, imbricados e integrados aos sistemas de sensibilidade e cognição humana. Enfim, o próprio computador, no seu processo evolutivo, foi gradativamente humanizando-se, perdendo suas feições de máquina, ganhando novas camadas técnicas para as interfaces fluidas e complementares com os sentidos e o cérebro humano até o ponto de podermos hoje falar num processo de coevolução entre o homem e os agenciamentos informáticos, capazes de criar um novo tipo de coletividade não mais estritamente humana, mas híbrida, pós-humana, cujas fronteiras estão em permanente redefinição. É justamente esse novo ecossistema sensório-cognitivo, que está lançando novas bases para se repensar a robótica não mais como máquinas que trabalham para o homem, mas como a emergência de um novo tipo de humanidade.

Na medida em que sistemas cibernéticos vão se integrando a sistemas psíquicos, na medida em que redes neurais artificiais vão se ligando a redes neurais biológicas, é um conjunto cognitivo inaudito que se configura, é a dimensão do cérebro e mente que se move na direção de uma cultura bioeletrônica. Segundo Roy Ascott (1995:5), no início do século XXI, o ser humano já terá se movido para além de uma sociedade informacional, para além das fronteiras de um espaço eletrônico. O homem se reencontrará com a natureza, mas uma natureza radicalmente revista pela geração de um ambiente holístico de mente e matéria, de sistemas auto-organizativos e materiais inteligentes, ambiente tão espiritual quanto material constitutivo de uma condição humana pós-biológica numa cultura de complexidade criativa.

Enquanto as primeiras máquinas, engendradas no cerne da

industrialização, as musculares, foram máquinas puramente imitativas e grosseiramente físicas, as segundas máquinas, as sensórias, por serem menos rudes e mais sutis, já começaram a perder a natureza de máquinas para se converterem em aparelhos produtores de signos, extensores dos órgãos dos sentidos. Já no terceiro nível da relação entre homem e máquina, que chamo de nível cerebral, é a própria noção de máquina que está sendo definitivamente substituída por um agenciamento instável e complicado de circuitos, órgãos, aparelhos diversos, camadas de programas, interfaces, cada parte podendo, por sua vez, decompor-se em redes de interfaces. De fato, dentro deste novo universo, a palavra máquina deixou de ser a palavra de ordem, para ser substituída pelas conexões mais fluidas das interfaces, através das quais os computadores vão crescentemente se potencializando para novas interações

com seu meio ambiente físico e humano em sistemas inteligentes de gerenciamento de bancos de dados, módulos de compreensão da linguagem natural, dispositivos de reconhecimento de formas ou sistemas especialistas de autodiagnóstico e interfaces de interfaces: telas, ícones, botões, menus, dispositivos aptos a conectarem-se cada vez melhor aos módulos cognitivos e sensoriais humanos. (Lévy 1993:107)

Tudo isso, no entanto, só se tornou possível graças ao grande sintetizador que é o modelo digital, capaz de conectar, num mesmo tecido eletrônico, a imagem, o som e a escritura, e, com isso, capaz de conectar, dentro de sua rede, o cinema, a radiotelevisão, o jornalismo, a edição, as telecomunicações e, certamente, a informática. Por ser, em si mesma, um princípio de interface, a codificação digital, com seus bits de imagens, textos, sons, imbrica, nas suas tramas, nosso pensamento e nossos sentidos. É o grande processador leve, móvel, maleável e inquebrantável.

Se as máquinas musculares amplificam a força e o movimento físico humano e as máquinas sensórias dilatam o poder dos sentidos, as máquinas cerebrais amplificam habilidades mentais, notadamente as processadoras e as da memória. Bancos de dados são hipermemórias e o universo de circuitos e interfaces da síntese digital é um universo, antes de tudo, transductor e processador de signos. Graças à capacidade do computador para transformar em impulsos eletrônicos toda informação de dados, voz e vídeo, nesse



universo, não há signo que não possa ser absorvido, traduzido, manipulado e transformado.

Ampliando a capacidade dos sentidos humanos, os aparelhos ou máquinas sensórias registram, copiam o mundo visível e audível, sendo basicamente produtores e, sobretudo, reprodutores de signos. Em razão disso, promoveram e continuam promovendo uma proliferação desmedida de signos. Não há qualquer canto ou rincão do mundo que não esteja hiperpovoado de signos. Dotados de interfaces transdutoras, os computadores funcionam como verdadeiros aspiradores desses signos, manipulando-os das mais variadas formas. Os signos cresceram de maneira tão desmedida que precisam de hipercérebros para processá-los. Amplificando o poder de processamento cerebral, os computadores parecem estar hoje desempenhando esse papel de hipercérebros manipuladores da avalanche de signos que são produzidos pelos aparelhos. Com isso, são os sentidos e o cérebro que crescem para fora do corpo humano, estendendo seus tentáculos em novas conexões cujas fronteiras estamos longe de poder delimitar.

Entre as novas conexões encontram-se as interfaces do ser humano e computador em paisagens híbridas nas quais espaços e ambientes biológicos se misturam com imagens, espaços e ambientes sintetizados em processos conhecidos sob o nome de ciberespaço e realidade virtual. De acordo com Kac (1993:50), ciberespaço é um espaço sintético no qual “um ser humano equipado com *hardware* apropriado pode atuar tendo por base um *feedback* visual, acústico e mesmo tátil obtido de um *software*”. Mais genérica do que ciberespaço é a realidade virtual que “descreve um novo campo de atividade devotada a promover o desempenho humano em ambientes de imagens sintetizadas” que representam dados do computador.

Ainda mais impressionante, entretanto, revela-se o poder de interface e manipulação signica do computador, quando se pensa na sua aliança com os novos canais de telecomunicação, com as novas tecnologias de transmissão por satélite e fibra ótica, formando redes computadorizadas de extensão planetária. Com isso, a informação pode atravessar oceanos e continentes tão facilmente quanto se podem atravessar as salas de um edifício. Assiste-se assim à criação de uma cultura telemática multidirecional, de conectividade global de pessoas e lugares cuja forma mais conhecida se encontra na Internet, uma imensa rede mundial que liga

milhões de computadores em mais de três dezenas de países, conectando pessoas das mais diversas proveniências, das universidades, negócios, artes etc. Permeado pela telemática, o fluxo da informação se torna o tecido mesmo da realidade (Kac 1992:47), gerando formas de sociabilidade inéditas e a emergência de um mundo mental sem fronteiras que Ascott (1995) chama de hipercórtex.

A natureza híbrida, biocibernética, do ciberespaço e realidade virtual acentua-se e amplia-se para um nível planetário nos eventos telecomunicativos chamados de telepresença, nascida da união da robótica com a telemática. Kac (1993:51) nos diz que “a telepresença está sendo explorada pelos cientistas como uma mídia pragmática e operacional que busca equacionar a experiência humana e a robótica. O objetivo é alcançar um ponto em que os traços antropomórficos do robô se combinem às nuances dos gestos humanos”. Bastante explorada também na arte, a telepresença “cria um contexto único em que os participantes são convidados a experimentar mundos remotos inventados a partir de perspectivas e escalas diferentes da humana” em eventos telecomunicativos de natureza multimodal colaborativa e interativa” (ibid.:52).

Chamando de híbridos da internet os processos de co-existência de espaços reais e virtuais, de sincronicidade de ações, controle remoto em tempo real, operações de robôs e colaboração através de redes, Kac (1995:173-178) observa que novas formas de interface entre humanos, plantas, animais e robôs se desenvolverão como um resultado da expansão das tecnologias de comunicação e telepresença.

Em suma, num ecossistema com tais características, o que se delineaia é o perfil de um limiar inaudito que a humanidade está atravessando cujas conseqüências e implicações serão provavelmente mais profundas em termos antropológicos do que foram aquelas que a Revolução Neolítica provocou. Esse limiar está produzindo formidáveis mutações nas dimensões do nosso corpo, sentidos e cérebro, fazendo-os alcançar uma dimensão planetária e cósmica inaugural de uma nova antropomorfia cujas rotas de sensibilidade e inteligibilidade não podemos deixar de explorar.



# O computador como mídia semiótica

O computador tem sido indiscriminadamente chamado de ferramenta, jogo de ferramentas, dispositivo, instrumento, máquina, equipamento, aparato e mídia. Todas essas designações circunscrevem, de fato, aspectos dos vários modos pelos quais podemos fazer uso do computador e indicam funções que o computador pode realmente desempenhar. Entretanto, ele desempenha todas essas funções de um modo muito especial.

## AS DESIGNAÇÕES DO COMPUTADOR

Antes de tudo, o computador é um objeto físico, um tipo muito complexo de objeto, é verdade, mas mesmo assim, ele é tão real e material quanto qualquer objeto físico. Entretanto, em função da variedade de operações e multiplicidade de tarefas que o computador pode realizar, precisamos adicionar a designação de sistema dinâmico para descrever a complexidade particular de sua realidade física.

No seu nível mais elementar, o computador desempenha a função de uma ferramenta não apenas no sentido estrito de algo que é usado para um trabalho manual, mas também no sentido geral de um implemento útil para se executar um trabalho mais abstrato ou realizar uma operação, quer dizer, algo necessário à prática de uma profissão. Nesses sentidos, o computador pode ser entendido em analogia com ferramentas do tipo de uma máquina de escrever, uma caneta, uma escóva, um arquivo.

Todavia, o computador como um sistema está tão longe de ser uma simples ferramenta quanto ele está de ser uma ferramenta apenas manual. É por isso que uma designação um pouco mais apropriada seria a de jogo de ferramentas (Newell 1980:178) para descrever sua complexa realidade física composta de muitas unidades distintas e inter-relacionadas. Mas aqui, novamente, as funções que o computador desempenha vão além das potencialidades de um jogo de ferramentas. Seus mecanismos visam realizar tarefas muito

especializadas e, para esses propósitos sofisticados, sua caracterização como um dispositivo é claramente adequada. Igualmente, ou ainda mais pertinente, é sua descrição como um instrumento. Há pelo menos dois sentidos da palavra instrumento que a tornam aplicável ao computador. Num sentido, um instrumento é uma ferramenta especial usada num tipo de trabalho em que movimentos finos e treinados são requeridos. Num segundo sentido, um instrumento é um dispositivo especial — do tipo usado para gravar, regular, controlar — que funciona sobre dados obtidos pelo próprio dispositivo. Nesse nível de especialização, o computador preenche uma espécie de função similar à de um gravador, de uma câmera fotográfica, ou de um mecanismo para medir calor etc. Nesses casos, a palavra instrumento sugere uma certa prontidão de aplicação ao problema considerado muito mais do que uma simples utilidade.

De acordo com Flusser (1985:25-29), dispositivos e instrumentos são, sobretudo, produtos técnicos. Isso explica porque eles se tornaram crescentemente refinados desde a Revolução Industrial. Dispositivos são extensões dos órgãos humanos dos sentidos e, como tal, eles são capazes de simular e ampliar as funções desses órgãos. Depois da Revolução Industrial, quando o projeto desses dispositivos começou a ser auxiliado pela pesquisa científica, eles passaram a ser chamados de máquinas.

A idéia de uma máquina, contudo, não é tão recente quanto a Revolução Industrial. No seu sentido antigo, a palavra máquina referia-se a uma estrutura ou construção, material ou imaterial. Essa duplicidade semântica também aparece no seu sentido mais moderno, quando máquinas designam corpos materiais ou fluidos, assim como eletricidade. Desde a Revolução Industrial, uma máquina passou a ser entendida como um conjunto de partes ou corpos sólidos, assim como corpos fluidos ou eletricidade nos condutores que transmitem força, movimento e energia de um modo predeterminado e para certas finalidades. Mas o sentido mais relevante que se associa à idéia de uma máquina é o de um dispositivo complexo para realizar um trabalho, capaz de ir além das nossas limitações físicas ou mentais, e, na maior parte das vezes, de maneira mais rápida e precisa do que a mão e mente humanas. Nesse sentido que amplia nossos poderes físicos e mentais de modo conectado, o computador pode ser considerado como a mais poderosa de todas as máquinas, como, de fato, costuma ser considerado.

Entretanto, não apenas o corpo externo do computador, mas também suas partes internas e complicadas junções de níveis indicam sua natureza composta, o que pesa contra sua concepção como uma simples máquina. Há, de fato, muitos suplementos que são inseparáveis do computador. Há, antes de tudo, as unidades básicas, o teclado, o monitor e os cabos para juntar essas partes. “Além desses básicos, o computador pode ser ligado a uma grande variedade de outros recursos, tais como impressora, *scanner*, mesa de desenhos, *mouse*, *drives*, câmeras, videotape e videodisco. Quase tudo que depende de eletricidade pode ser recebido ou emitido pelo computador” (Paulsell 1990:199). Vale a pena notar que todos esses componentes aumentam em número e tamanho na medida em que se sai de um computador pessoal para uma estação de trabalho ou *mainframe*.

Internamente, a subdivisão do computador em partes componentes, ou aquilo que costuma ser chamado de seus mecanismos, não é menos diversa do que suas partes externas. Brown (1989:105-106) afirma que, embora “não haja nada semelhante a um computador típico, visto que há vários modelos de computadores, que servem a propósitos distintos e incorporam diferentes padrões de construção”, é ainda possível indentificar “certos componentes fundamentais que qualquer computador irá possuir de uma forma ou de outra”. Esses componentes, junto com aqueles que fazem a interface com as partes externas, são pelo menos cinco: (1) a unidade de processamento central; (2) a memória; (3) os recursos de *input*; (4) os recursos de *output*; (5) as vias de comunicação ou *buses*.

A unidade de processamento central é a parte mais importante do computador. Ela está contida num único *chip*, quer dizer, uma pequena peça de silício com um circuito integrado gravado em sua superfície. Essa central se divide em subcomponentes: (1.1) a unidade de lógica aritmética que desempenha operações básicas, tais como adição, subtração, multiplicação etc.; (1.2) os acumuladores que mantêm os números que estão sendo usados pela unidade aritmética; (1.3) o relógio que sincroniza as atividades do computador que precisam ser desenvolvidas junto com outras, emitindo um pulso regular e (1.4) os registros. Estes são ainda subdivididos em sete subcomponentes: (1.4.1) um registro de memória de endereços; (1.4.2) um registro de memória de dados; (1.4.3) alguns registros

de *status*; (1.4.4) alguns registros dos propósitos gerais; (1.4.5) um computador de programa; (1.4.6) um registro de instrução e (1.4.7) um indicador de arquivos.

De acordo com a descrição que nos é dada por Aho e Ullman (1992:144), o computador junto com suas funções de programação é uma hierarquia de abstrações chamada de máquinas virtuais ou níveis. Cada nível, com exceção do nível mais baixo, é implementado através da tradução e interpretação das instruções daquele nível através das instruções ou dispositivos dos níveis mais baixos. Há um crescimento graduado de abstração, como se segue: (1) circuito eletrônico ou lógica digital; (2) microprograma; (3) linguagem da máquina; (4) núcleo do sistema operacional; (5) linguagem *assembly*; (6) linguagem da programação; (7) programa de aplicação.

Todas as partes internas e externas, componentes e subcomponentes, indicadas até aqui, justificam a descrição do computador não meramente como uma máquina, mas como um equipamento tendo em vista os recursos físicos, implementos e maquinaria que entram em ação assim que alguém coloca o computador para funcionar. Entretanto, mais adequada do que equipamento é a descrição do computador como um aparato, um termo muito geral que engloba instrumentos, ferramentas, máquinas e aplicações, incluindo a idéia de um sistema ou processo, todos eles usados para propósitos técnicos ou científicos.

Embora o termo aparato seja suficientemente genérico para sugerir uma coleção ou conjunto de materiais, ou seja, o complexo de instrumentalidades e processos envolvidos em qualquer sistema de computação, o termo aparato enfatiza apenas a materialidade do sistema, deixando de trazer à baila os aspectos mais abstratos do funcionamento do computador. Mais apropriada em relação a esses aspectos é a descrição do computador como mídia.

#### O COMPUTADOR COMO MÍDIA

A designação para o computador, que tem sido recentemente empregada com mais frequência, é a de mídia (ver Andersen 1986, Bolz et al. 1992, Andersen et al. 1993, Nake 1994 e Hoppé e Nake 1995).

No seu sentido mais geral, mídia é sinônimo de meio, este concebível como aplicável a qualquer coisa que é empregada para

atingir um fim. Desde o final dos anos 60, um significado mais específico, largamente utilizado no contexto da comunicação de massas, veio se incorporar ao sentido corrente da palavra meio (*medium*, em inglês). No domínio da teoria da comunicação, o termo foi muito discutido em função dos escritos de Marshall McLuhan. Nesse contexto, meio começou a ser usado em conexão próxima com os termos veículo e canal. Veículo indica um meio de transmissão ou comunicação, sendo mais específico e tangível do que meio, enquanto canal sugere muito mais do que meio a idéia de um caminho físico de transmissão ou comunicação.

Nas três últimas décadas, com o enorme desenvolvimento dos modernos sistemas de comunicação, informação e entretenimento, a palavra meio começou a ser substituída por sua forma plural mídia (*media*, em inglês), especialmente na expressão *mass media*, traduzida, então, para o português como meios de massa. Hoje, a palavra mídia em português, adaptação do inglês *media*, é usada para se referir tanto aos sistemas de comunicação, tais como revistas, jornais, rádio, televisão etc., quanto a uma peça de propaganda que pode estar no rádio, num programa de TV, nos jornais etc.

Embora o sentido amplo de meio como algo que é empregado como via para se atingir um fim seja perfeitamente aplicável ao computador, é no seu sentido mais específico de fornecimento e comunicação de informações ao público que a designação de mídia tem sido utilizada para o computador.

Não se pode dizer que já existe um consenso quanto ao entendimento do computador como uma mídia (ver Hoppé e Nake 1995). Mas, de outro lado, também não se pode negar que o processamento e comunicação de dados realizados pelo computador são formas de comunicação. K. Paulsell (1990:195), por exemplo, observa que “mesmo que nenhum ser humano esteja especificamente originando ou recebendo a informação, e mesmo se o computador automaticamente processe os dados, sem uma instrução específica para fazer isso, em quaisquer desses casos, a comunicação estará, assim mesmo, ocorrendo através do computador como mídia”.

Além do nível da dinâmica comunicativa que ocorre dentro do computador, há mais obviamente os processos de comunicação entre o computador e seus usuários, assim como a comunicação entre usuários mediada por computador (cf. Danet 1995:9). Além disso, há também comunicação entre computadores através de recursos



que permitem que o computador envie dados, por meio de um canal de comunicação; e isso pode ser feito por qualquer micro computador. Através de um *modem*, qualquer computador pode ser conectado e transmitir sinais, via telefone, a qualquer outro computador. Na verdade, “a comunicação entre computadores pode viajar de diversas maneiras. De um sala a outra, de um prédio a outro, entre cidades, entre continentes, via linhas telefônicas, via circuitos computacionais ou através de redes computacionais especiais” (Paulsell 1990:200).

As novas tecnologias de transmissão, os novos canais de telecomunicação (satélites, fibras óticas etc.) ao serem conectados aos computadores, estão criando redes computadorizadas gigantescas que ligam imediatamente qualquer parte do mundo com qualquer outra (cf. Demac 1990). Tendo em vista a proporção planetária desse cenário comunicativo, fica difícil negar que o computador pode, realmente, funcionar como uma mídia. De fato, já existem aplicativos de comunicação por computador bem conhecidos, como as transações financeiras via computador, o correio eletrônico, teleconferência, serviços de dados *on-line*, nos quais computadores equipados com discos rígidos de alta capacidade estocam uma vasta quantidade de dados que podem ser acessados em poucos minutos (Paulsell 1990:200). Não apenas os tipos de informação armazenados nos computadores e acessíveis por telecomunicação continuam a crescer, como os recursos comunicativos se tornam cada vez mais sofisticados.

As outras espécies de recursos, que recentemente contribuíram para criar a idéia do computador como uma mídia, agora no reino dos programas (*software*) que podem correr em qualquer computador pessoal, são os vários programas de computação gráfica, multimídia, hipertexto e hipermídia. Esses programas permitem a produção de tipos sofisticados de mensagens verbais, visuais e sonoras que também podem ser transmitidas por correio eletrônico, criando uma idéia inteiramente nova de publicação eletrônica *on-line*. Em síntese, a capacidade do computador de transformar em impulsos eletrônicos quaisquer dados e informações em vídeo ou som é uma evidência de que o computador não é apenas uma mídia, mas está caminhando para se tornar a mídia de todas as mídias. Além de ser uma mídia, ou talvez justamente porque o é, a caracterização mais abrangente do computador é aquela que o define como

uma mídia semiótica (Andersen e Mathiassen 1986; Andersen 1986, 1990, 1990, 1991, 1992, 1993, 1995; Andersen e Holmqvist 1990; Meunier 1989).

#### O COMPUTADOR COMO MÍDIA SEMIÓTICA

Há dois tipos de investigações que caracterizam o computador como mídia semiótica: aquelas que são implicitamente semióticas e as que são explicitamente semióticas.

##### *Uma semiótica implícita do computador*

Em 1972, Newell e Simon desenvolveram a noção de sistemas simbólicos físicos para compreender como as pessoas resolvem problemas, uma vez que elas próprias são sistemas que manipulam símbolos. Mais tarde, em 1980, Newell reafirmou os fundamentos dos sistemas simbólicos físicos de modo mais sistemático. Esse conceito, que emergiu da experiência e análise que Newell tinha do computador e de como programá-lo para desempenhar tarefas intelectuais e perceptivas, foi definido como se segue: um sistema simbólico físico é “uma classe muito grande de sistemas capazes de produzir e manipular símbolos, sendo realizáveis dentro do nosso universo físico”. A hipótese é a de que esses símbolos, que são internos ao conceito de sistema, “são, de fato, os mesmos símbolos que nós, seres humanos, produzimos e usamos todos os dias em nossas vidas”, o que significa que “os humanos são exemplos de sistemas simbólicos físicos, e, em virtude disso, a mente se insere no universo físico” (Newell 1980:136). Depois de descrever o funcionamento de um sistema simbólico físico paradigmático e depois de definir sua natureza essencial, Newell (1980:172-173) considera o computador digital como um exemplo-chave para a realização de um sistema simbólico no nosso universo físico. A originalidade da tese de Newell, conforme foi apontada por Meunier (1989:46), está no fato de que “ela contrasta com uma concepção puramente materialista (senão reducionista) da inteligência artificial”, uma vez que

aquilo que caracteriza as operações de um computador manifestando um comportamento inteligente não são as operações numéricas, não importa quão complexas elas possam ser, nem mesmo, num grau mais alto, operações que realizam manipulações mecânicas e mesmo eletrônicas sofisticadas. Ao contrário, um

computador inteligente é aquele que processa um tipo especial de signo — quer dizer, signos simbólicos. Assim, uma inteligência artificial é uma máquina cujo comportamento racional consiste em manipular símbolos físicos.

Meunier enfatiza a radicalidade da tese de Newell uma vez que ela não situa mais a inteligência artificial (IA) “dentro de uma teoria relacionada apenas com a materialidade da tecnologia e engenharia. Ao contrário, ele tira a IA dessa teoria inserindo-a, goste-se disso ou não, dentro de uma teoria semiótica (ibid.:46). Com essa compreensão dos sistemas computacionais como aqueles que manipulam símbolos interpretáveis, já no começo dos anos 70, mesmo sem ter feito uso do termo semiótica, Newell estava, de modo implícito, dando nascimento a uma concepção do computador como mídia semiótica.

Também implicitamente semióticos são os estudos de IA que enfatizam o problema da representação (ver, por exemplo, Bobrow e Collins 1975; Palmer 1978; Winston 1981; Rich 1983; Anderson 1983; Pylyshyn 1984; Winograd e Flores 1986; Jorna 1990). De fato, tudo que diz respeito à representação entra inteiramente no escopo de uma investigação semiótica. O livro de Winograd e Flores *On understanding computer and cognition* (1986) é um bom exemplo no campo da IA que enfatiza o papel relevante desempenhado pela representação na programação. Em um dos capítulos do livro, dedicado ao tópico dos computadores e representação, ao discutirem o quanto a programação depende da representação, os autores afirmam que “quando alguém escreve um programa, esse programa é sempre sobre alguma coisa (...) há um assunto para o qual o programador endereça seu programa” (ibid.:84). Os sistemas formais lógicos utilizados pelos programadores “estabelecem correspondências entre as fórmulas desses sistemas e as coisas representadas de um modo tal que as operações atingem a veridicalidade desejada” (ibid.:85).

O modo mais importante de caracterizar o computador como uma máquina complexa, com níveis inter-relacionados de representação, aparece na definição de Winograd e Flores considerando a possibilidade única do computador digital de construir “sistemas que cascateiam níveis de representação um sobre o outro em grande profundidade” (ibid.:87). Ao operar um programa típico de IA,

o comportamento do computador pode ser analisado em quaisquer dos níveis seguintes:

(1) A máquina física, em que o computador é uma rede complexa de componentes que operam de acordo com as leis da física, gerando atividade elétrica e magnética.

(2) A máquina lógica em cujo nível os componentes são abstrações lógicas representadas por atividades nos componentes físicos.

(3) A máquina abstrata que, na maioria dos computadores modernos, é um único processador seqüencial abstrato que caminha através de uma série de instruções. Cada instrução é uma operação simples de busca ou armazenagem de um símbolo ou de desempenho de uma operação lógica ou aritmética, tal como uma comparação, ou uma adição, ou uma multiplicação. Este é usualmente o nível mais baixo no qual o programador tem controle sobre os detalhes das atividades.

(4) Uma linguagem de alto nível, que executa operações elementares num nível mais adequado para representar domínios pertencentes ao mundo real. Fórmulas desse nível de linguagem são convertidas por um compilador numa seqüência de operações para a máquina abstrata.

(5) Um esquema de representação para os fatos se refere às convenções ou organização uniforme da estrutura simbólica da linguagem de alto nível que representa os fatos sobre o mundo (ibid.:87-89).

O que deve ser retido com respeito à torre de níveis acima é que cada nível inferior desempenha a função de representar as atividades prescritas pelo nível superior. Entretanto, não há transparência ou correspondência item por item nesses processos de representação. Um simples passo da linguagem de alto nível, por exemplo, “pode compilar codificadamente, usando instruções diferentes da máquina. Além disso, a determinação daquilo que ela compila dependerá de propriedades globais de um código de nível superior” (ibid.:90). Em síntese: embora não haja dúvidas de que o computador é uma máquina semiótica, suas operações semióticas são muito intrincadas e interdependentes, constituindo uma verdadeira rede semiótica com níveis de referencialidade muito complicados.

*Uma semiótica explícita do computador*

Desde meados dos anos 80, tanto a proposta de uma semiótica



da informática em geral quanto a do computador como mídia semiótica em particular foram explicitamente desenvolvidas nos estudos de P. B. Andersen (1986, 1990<sup>a</sup>, 1990<sup>b</sup>, 1991, 1992, 1993, 1995), alguns outros trabalhos tendo sido publicados junto com L. Mathiassen (1986) e B. Holmqvist (1990). No seu primeiro artigo sobre “Semiótica e informática: o computador como mídia” (1986:64-70), Andersen descrevia os sistemas de computador como mídias ainda num sentido metafórico. Em analogia com os jornais, livros, fitas, filmes, vídeos e televisão, o computador era visto como um canal através do qual os seres humanos se comunicam, particularmente de acordo com dois tipos de transmissão entre o usuário e o componente do computador, como se segue: (1) *inputs* são fluxos de dados do componente humano ao componente computacional; (2) *outputs* são fluxos de dados na direção oposta. A originalidade do artigo não está tanto nessa proposta, mas está na teoria geral da semiótica que o autor usa como uma moldura de referência para a descrição do computador como mídia, especialmente através da análise de comunidades semióticas baseadas no computador.

Uma perspectiva ampla da semiótica do computador, incluindo as fundações teóricas desse novo campo e de suas aplicações, pode ser encontrada no livro de Andersen sobre *A theory of computer semiotics* (1990<sup>a</sup>). Escolhendo a glossemática de Hjelmslev como base semiótica na defesa da tese de que o computador é operado por meio de signos cujos significados devem ser interpretados pelos usuários e de que o trabalho baseado no computador é um uso de signos, o autor cria um mapa geral para a semiótica do computador. A segunda parte do livro é inteiramente dedicada ao estudo do computador, sob um ponto de vista semiótico, e a terceira parte, à linguagem, trabalho e *design*.

Vários aspectos de uma semiótica do computador foram objetos de estudo de Andersen, incluindo a estética do hipertexto (1990<sup>b</sup>). No seu trabalho mais recentemente publicado sobre sistemas interativos (1995:5), ele apresenta o computador como uma “mídia elástica”, quer dizer, uma mídia cuja principal característica consiste na atividade física do usuário sobre ela, quando “os movimentos da mão do usuário de um sistema interativo devem ser uma parte integral do significado desse sistema”. A compreensão semiótica do computador fica grandemente alargada por esse último ponto de vista. Os sistemas de computação não são vistos apenas

como mídia semiótica operada por meio de signos a serem interpretados pelos usuários, mas a própria ação dos usuários é também parte da produção de signos numa semiose de intercâmbios. Andersen (1995:24-25) acrescenta que

sob as interfaces, nos intestinos do sistema, também encontramos signos. O sistema ele mesmo é especificado por um texto de programa (que é um signo, visto que ele representa um conjunto de execuções possíveis de programa para o programador). A execução em si envolve um compilador ou intérprete que controla o computador por meio de um texto de programa, e uma vez que o compilador é um texto que representa um conjunto de textos de programas permitidos, o compilador também é um signo — de fato, ele é um meta-signo que, em algumas versões, assemelha-se muito a uma gramática comum.

De fato, qualquer sistema de computação é “uma rede complexa de signos”. Em cada um de seus vários níveis, há textos, e, “na medida em que mudamos de níveis, os conceitos significados pelo texto se modificam. Nos níveis inferiores, o significado dos signos está relacionado com as partes físicas da máquina, como registros e células de armazenamento”. Nos níveis superiores, os textos têm de ser interpretados diferentemente, de acordo com novos conceitos de *software* (ibid.:24).

Numa visão retrospectiva, vale a pena notar quão perto a descrição dada por Newell (1980:173-175) dos sistemas simbólicos físicos, com suas séries de níveis de tecnologia, estava da “rede complexa de signos”, mencionada por Andersen. Newell não só foi capaz de reconhecer a realidade simbólica dos sistemas de computação, mas ele também previu a imensa variedade de maneiras físicas de realizar qualquer sistema fixo de símbolos.

A semiótica do computador também recebeu alguma atenção dentro do contexto mais amplo da ciência cognitiva (ver Ouellet, ed. 1989 e Nöth 1994). De acordo com Meunier (1989:55), por exemplo, “os projetos de IA parecem estar tão ligados à tecnologia computacional que tendemos a nos esquecer que sua verdadeira originalidade está no sistema semiótico complexo que eles põem em funcionamento. A IA é, de fato, uma semiótica aplicada. Ela estuda o funcionamento de um tipo de signo chamado de símbolo num sistema construído ou artificial interpretável em termos



cognitivos”.

Para Ouellet (1989:2), se entendermos a inteligência e o conhecimento como sistemas e processos simbólicos, a semiótica tem duas tarefas relacionadas com esse entendimento:

O primeiro é o de estabelecer que espécie de sintaxe, semântica e pragmática está implicada na linguagem natural e artificial do pensamento tal como se manifesta numa máquina ou no cérebro, o que significa que temos de investigar a natureza e o funcionamento dos tipos de signos envolvidos nos sistemas de representação simbólica, analisando os modos como esses signos (1) estão relacionados uns aos outros, (2) podem fazer sentido ao se referirem ao mundo ‘externo’ ou a representações ‘internas’, tais como intenções, crenças, conhecimento etc., e (3) são usados por um agente (humano ou mecânico) como meio para alcançar algum alvo específico ou realizar alguma tarefa especial. Essa é a função teórica de uma teoria dos signos no contexto dos estudos cognitivos e da IA.

A segunda tarefa da semiótica, que Ouellet caracteriza como prática ou empírica, para ajudar os cognitivistas na sua exploração da mente humana e da mente mecânica, é a de fornecer modelos formais específicos de comportamento semiótico, tais como produção e compreensão discursivas, reconhecimento de histórias, processos de categorização, raciocínio lógico ou prático, compreensão de signos visuais etc., todos eles sendo tipos de signos ou processamento de informação para os quais diferentes campos de estudos semióticos desenvolveram representações meta-semióticas, modelos ou gramáticas.”

É verdade que, entre cientistas da computação e cognitivistas, há um consenso sobre a natureza simbólica do computador, que contém símbolos formais manipuláveis por regras. Mais de uma década atrás, Pylyshyn (1981:68) mencionava “a crescente compreensão dos processos computacionais e dos computadores digitais como símbolos gerais”. Polyshyn (1984) menciona que a consideração do computador como uma ferramenta intelectual já data dos anos 50 (cf. Turing 1950 e Shannon 1950).

De fato, qualquer descrição do computador é uma evidência de seu caráter simbólico e cognitivo. Os computadores lidam com dados, programas, linguagens e instruções que são arquivados na

sua memória central, quer dizer, eles lidam com informações em uma variedade de níveis de abstração, cada um deles tendo seu próprio modelo de dados, a partir do qual o nível superior é implementado. Uma lista breve de algumas das capacidades do computador é uma outra evidência de sua habilidade para funcionar como símbolo arbitrário. Abstrações de problemas do mundo real podem ser representadas e manipuladas dentro do computador. “Eles podem ser programados para simular qualquer sistema físico” (P. H. Winston 1981:4), e suas atividades são claramente cognitivas: eles buscam instruções na memória central, decodificam e as executam (Aho e Ullman 1992:148). Em síntese: os computadores podem resolver problemas difíceis, podem ajudar especialistas nas atividades de análise e *design*, podem entender um inglês simples, podem auxiliar na manufatura de produtos, podem aprender a partir de exemplos e precedentes, e podem também modelar o processamento de informações (P. H. Winston 1981:6-19).

Embora as afirmações acima claramente indiquem a natureza semiótica do computador, infelizmente os conceitos de símbolo nas ciências cognitivas e da computação são, em geral, muito vagos e até mesmo simplistas. Qualquer definição do símbolo requer uma fundação semiótica, que sempre falta no discurso sobre os símbolos nas ciências da computação. Os semioticistas, por seu lado, desenvolveram teorias do símbolo altamente complexas, mas, infelizmente, com poucas exceções (cf., por exemplo, Nöth 1996), quase nenhuma pesquisa tem sido feita sobre os diferentes tipos e misturas de signos que ocorrem nos vários níveis inter-relacionados dos sistemas computacionais, desde o nível de recurso físico até o nível mais evidentemente simbólico da comunicação entre programadores e computadores e entre computadores e usuários.

O que estou tentando sugerir é que muitos recursos descritivos e conceituais para a análise dos sistemas de computação ainda estão disponíveis na semiótica de C. S. Peirce. Suas definições e classificações de signos, em todos os seus níveis de degeneração, são muito pertinentes, especialmente os diferentes graus de iconicidade (ver Santaella 1995:141-155), a tipologia dos índices e também a complexa noção de *legi-signo* e simbolicidade. Esta última, aliás, não significa necessariamente apenas uma representação arbitrária do mundo, nem exige qualquer espécie de correspondência com estados atuais do mundo. Este assunto, entretanto, é muito

complexo para ser discutido aqui, uma vez que o objetivo que tenho em mente é argumentar sobre a noção peirceana do signo, num nível mais abstrato do que o da aplicação dos tipos de signos para descrever processos atualizados ou redes de signos como eles ocorrem dentro e entre os diferentes níveis do sistema computacional.

De acordo com a definição peirceana do signo, os traços essenciais das relações sógnicas dão origem a várias camadas de sentido. Minha hipótese é a de que essas camadas podem nos ajudar a entender porque o computador é uma espécie muito complexa de máquina semiótica que funciona, ao mesmo tempo, como um objeto físico, uma ferramenta, um canal, uma mídia, e, sobretudo, como um signo ou mediação.

### O SIGNO COMO MEDIAÇÃO

Quando falamos do signo, no contexto da semiótica peirceana, de acordo com a forma lógica da semiose por ele descrita, há dois sentidos para a palavra signo, um sentido extensivo e um sentido específico. A fundação do sentido extensivo está na sua categoria fenomenológica da terceiridade. A fenomenologia de Peirce diz que há, em qualquer coisa, qualquer que seja, na natureza ou no pensamento, três categorias onipresentes, universais, que ele veio a chamar pelos nomes muito gerais de primeiridade, secundidade e terceiridade.

As características mais básicas da primeiridade, que é a categoria monádica, são: originalidade, acaso, espontaneidade, possibilidade, incerteza, imediaticidade, presentidade, qualidade e sentimento. Na secundidade, que é a categoria diádica, encontramos idéias relacionadas com polaridade, tais como força bruta, ação e reação, esforço e resistência, dependência, conflito, surpresa. Terceiridade, ou a categoria triádica, está ligada às idéias de generalidade, continuidade, crescimento, evolução, representação e mediação. Mediação foi, finalmente, considerada por Peirce como a característica mais geral da terceiridade. “A mediação entre secundidade e primeiridade” (CP 5.121) foi a definição que ele deu de terceiridade. “Um terceiro”, Peirce afirmou, numa outra passagem (CP 8.332), “é algo que traz um Primeiro em relação com um Segundo... Um Signo é uma espécie de Terceiro”.

Em muitas outras passagens, Peirce reafirmou que uma das espécies mais simples de generalidade ou terceiridade está na forma

de um signo. Aqui, a palavra signo está sendo certamente empregada no seu sentido extensivo, referindo-se à relação sógnica completa, tomada como o processo triádico irreduzível do signo, objeto e interpretante. Nesse sentido, o signo é um terceiro, funcionando como um sinônimo geral para terceiridade ou mediação, enquanto a qualidade é um sinônimo de primeiridade e reação é de secundidade (cf. CP 4.3). Em 1867, Peirce também usou representação como um sinônimo de terceiridade, signo ou mediação. Em 1898, entretanto, ele declarou que, naquela época (1867), ainda não conhecia línguas o suficiente para se dar conta de que tentar fazer a palavra representação expressar uma idéia tão mais geral do que lhe seria possível, era injurioso. A palavra mediação era muito melhor do que representação (CP 4.3). Foi assim que a representação passou a ser considerada por ele como uma espécie dentro do gênero da mediação, como será discutido mais adiante.

No seu segundo sentido mais específico, a palavra signo se refere estritamente ao termo mediador na relação triádica, um termo mediador que ocupa a posição lógica de um primeiro, enquanto o objeto é um segundo e o interpretante um terceiro (ver, sobre isso, Santaella 1995, especialmente o capítulo denominado “Do signo”).

Numa carta a Jourdain, no ano de 1908, Peirce escreveu: “Minha definição de signo foi tão generalizada que, por fim, desesperei-me de fazer qualquer pessoa compreendê-la. Com o propósito de me fazer entender, eu agora a limitei” (cf. Fisch 1986:342). A idéia limitada do signo à qual Peirce se refere é mais simplificada e menos abstrata, definindo o signo como alguma coisa que representa uma outra coisa para alguém. A inserção da palavra “alguém” no lugar da sua noção mais complexa de interpretante é, sem dúvida, aquilo que torna a definição mais fácil de ser entendida, mas, ao mesmo tempo, a torna menos interessante para ser aplicada a processos de cognição e comunicação que não dependem da consciência humana, tais como aqueles que ocorrem, por exemplo, na natureza e nos fenômenos biológicos e de inteligência artificial.

Para se reter o potencial mais completo da definição peirceana de signo, temos que fazer a rota oposta àquela que Peirce se sentiu obrigado a fazer, isto é, temos de considerar a definição de signo no seu nível mais abstrato e genérico. O que essa definição mais generalizada traz à baila é a função mediadora do signo entre o objeto e o interpretante, e as relações de determinação do signo pelo objeto



e do interpretante pelo signo. Uma vez que os três elementos, signo, objeto e interpretante, neles mesmos, ou melhor, na sua realidade existencial, podem pertencer a várias ordens de realidade, como objetos singulares, classes gerais, ficções, representações mentais, impulsos físicos, ações humanas, ou leis naturais, aquilo que constitui a relação signica, na sua forma lógica, é o modo particular pelo qual essa tríade está conectada (cf. Parmentier 1985:26).

Começemos pela discussão da função mediadora através de uma das definições abstratas de signo:

Na sua forma genuína, Terceiridade é a relação triádica existente entre um signo, seu objeto e o pensamento interpretante, ele mesmo um signo, considerado como constituindo o modo de ser de um signo. Um signo faz a mediação entre o signo interpretante e seu objeto. (CP 8.332)

A ação do signo ou semiose é a de funcionar como um mediador entre o objeto e o efeito que o signo produz numa mente atual ou potencial. Esse efeito ou interpretante é indiretamente devido ao objeto através do signo. A mediação do signo em relação ao objeto implica na produção do interpretante que será sempre devido à ação lógica do objeto, quer dizer, sua ação mediada pelo signo. A esse respeito, a referência do signo ao objeto não depende de uma interpretação pessoal. Ela é uma propriedade objetiva do signo, uma propriedade que dá ao signo o poder de produzir um interpretante, quer esse interpretante seja, de fato, produzido ou não. É por essa razão que não podemos aceitar a expressão “um efeito produzido na mente” como sendo explanatória do interpretante. No entanto, para melhor se entender o termo mediação é necessário considerar o problema da determinação, no sentido lógico que Peirce deu ao verbo “determinar”.

A afirmação peirceana de que o signo é determinado pelo objeto nos leva a pensar que o objeto tem primazia real sobre o signo. No entanto, na forma lógica do processo triádico, o objeto é um segundo em relação ao signo que é um primeiro. A primazia real do objeto não pode, desse modo, ser confundida com primazia lógica. Embora o signo seja determinado pelo objeto, este último só é acessível pela mediação do signo. O objeto é algo distinto do signo e isso explica porque o signo não pode substituir o objeto, mas apenas representá-lo e indicá-lo para a idéia ou interpretante que o

signo produz ou modifica. Isto significa que a ação do signo só pode se completar quando ele determina um interpretante que será, por sua vez, determinado pelo mesmo objeto que determina o signo. É por isso que Peirce afirmou (cf. Parmentier 1985:28) que a ação do objeto sobre o interpretante é “determinação mediada” e que o interpretante, ele mesmo, uma “representação mediada” do objeto, ocupa, portanto, a posição lógica de um terceiro na relação triádica.

Em síntese: o signo determina o interpretante, mas o determina como uma determinação do objeto. O interpretante como tal é determinado pelo objeto na medida em que é determinado pelo signo. Além disso, essa tríade implica numa constante expansão do processo de semiose uma vez que o interpretante, por sua vez, determina um signo posterior, tornando-se assim, ele mesmo, um signo desse interpretante futuro. A semiose é, desse modo, um processo infinito ou uma série infinita num processo que opera em duas direções, “regredindo na direção do objeto e progredindo na direção do interpretante” (cf. MS 599:32).

Parmentier enfatiza que a relação do signo é constituída pela conexão de um vetor de representação, apontando do signo e interpretante para o objeto, e um vetor de determinação, do objeto apontando na direção do signo e do interpretante. A posição do signo é mediada entre o objeto e o interpretante, tanto no vetor da representação quanto no da determinação. O signo em si mesmo faceia simultaneamente em duas direções: faceia o objeto numa relação passiva de ser determinado e faceia o interpretante numa relação ativa de determinação.

Como se pode ver, enquanto a função mediadora do signo é geral, a função representativa corresponde apenas a um dos vetores da função mediadora do signo. É por isso que a representação é apenas uma espécie dentro do gênero multifacetado da mediação. Esse termo, mediação, refere-se tanto à relação triádica do signo em geral quanto ao termo médio dessa relação em particular. Ao mesmo tempo, esse termo médio, que por vezes Peirce também chamou de *representamen*, ocupa a posição mediadora no vetor da determinação e também no vetor da representação. O signo ou *representamen* é, assim, um elemento de síntese, e para sua posição mediadora todas as relações semióticas convergem. O signo é determinado pelo objeto, mas ele, simultaneamente, representa o



objeto. O signo determina o interpretante, e, ao determiná-lo, o signo transfere ao interpretante a tarefa de representar o objeto pela mediação do signo.

#### O SIGNO COMO MEIO

Nos dois sentidos do termo mediação, acima discutidos, o sentido extensivo que se refere à relação triádica do signo e o sentido específico referindo-se ao signo em si mesmo ou termo médio da tríade, a palavra meio é um sinônimo de mediação. Numa passagem em que Peirce descrevia suas três categorias, ele pedia ao leitor para “observar que um meio (*means*), ou *medium*, é um terceiro”, que é também “uma ligação ou Mediação” (NEM 4.307). Numa carta a Lady Welby (SS:32), ele usou novamente o termo *medium* como um sinônimo de mediação, mas agora para se referir ao signo ele mesmo, especificamente o termo médio da relação triádica, como um *medium* ligando o objeto e o interpretante.

Nos seus últimos escritos, Peirce generalizou sua doutrina de mediação e *medium* ainda mais, focalizando a noção de comunicação como um traço essencial de toda semiose (cf. Parmentier 1985:42). No seu sentido básico, que implica a idéia de um meio de comunicação, mediação pode ser definida como “qualquer processo no qual dois elementos são colocados em articulação por meio ou através da intervenção de um terceiro elemento que serve de veículo ou de meio de comunicação” (ibid.:25). De fato, em qualquer processo de comunicação, deve haver um meio pelo qual uma mensagem é transmitida de uma cognição a outra. Foi a função mediadora do signo que levou Peirce a postular que o signo é uma espécie de “meio de comunicação”, entre duas idéias, ou entre um objeto e uma idéia, ou melhor, entre um objeto e uma idéia interpretante que o signo produz ou modifica. Isso está claramente afirmado na seguinte passagem:

Um Signo pode ser definido como um *Medium* para a comunicação de uma Forma. Não é logicamente necessário que aí se considere qualquer coisa que possua uma consciência, quer dizer, o sentimento da qualidade comum e peculiar aos nossos sentimentos. Mas é necessário que haja duas, se não três, *quase-mentes*, estas significando coisas capazes de variadas determinações em relação às formas do tipo comunicado. Como um *medium*, o Signo

está essencialmente numa relação triádica com seu Objeto que o determina e com o Interpretante que o Signo determina. Aquilo que é comunicado do Objeto através do Signo ao Interpretante é uma Forma; quer dizer, não é nada que se assemelhe a um existente, mas é um poder, é o fato que algo deveria acontecer sob certas condições. Essa forma está *realmente* encarnada em um objeto, significando que a relação condicional que constitui a forma é verdadeira tal como a forma está no Objeto. No Signo, ela está encarnada apenas no sentido representativo, significando que, em virtude de alguma modificação real do Signo, ou qualquer outra, o Signo se torna portador do poder de comunicá-la a um Interpretante. (MS 793:2-4)

Conforme foi apontado por Johansen (1993:60), essa definição do signo como um “Meio para a comunicação de uma Forma” implica na natureza dinâmica e ativa do signo. A semiose é uma “ação ou influência que é, ou envolve a cooperação de três elementos, tais como o signo, seu objeto e seu interpretante” (CP 5.494). Johansen observa que isso significa que um signo é uma relação dinâmica e mediadora pelo menos entre três posições interdependentes, através da qual ele produz significado.

O caráter dinâmico e mediador do signo, acima mencionado, indica que a função do signo como um meio de comunicação tem dois aspectos. Há a camada abstrata, que já foi discutida mais acima, e também uma camada mais concreta que será analisada a seguir. Num manuscrito (283:128-130), Peirce apresenta uma passagem elucidativa que diferencia os dois aspectos do signo como um meio:

Um meio de comunicação é algo, A, que, ao sofrer a ação de alguma outra coisa, N, por seu lado, age sobre algo, I, de uma tal maneira que envolve sua determinação por N, de modo que I deverá, através de A, e somente através de A, ser agido por N. Podemos propositadamente selecionar um exemplo algo imperfeito. A saber, um animal, digamos, um mosquito, é agido pela entidade da doença zimótica e, por sua vez, age sobre um outro animal ao qual ele comunica a febre. A razão pela qual esse exemplo não é perfeito está no fato de que o meio ativo é da natureza de um veículo, que difere de um meio de comunicação, ao agir sobre o objeto transportado e determiná-lo a uma mudança de localização, onde, sem a interposição subsequente do veículo, ele

age ou é agido pelo objeto ao qual ele é transmitido. Um signo, por outro lado, na medida em que preenche a função de signo, e nenhuma outra, conforma-se com perfeição à definição de um meio de comunicação. Ele é determinado pelo objeto, mas em nenhuma outra maneira senão aquela que lhe possibilita agir sobre a quase-mente; e quanto mais perfeitamente ele preencher a sua função de signo, menos efeito ele terá sobre a quase-mente senão aquele de determiná-la como se o objeto ele mesmo tivesse agido sobre ela.

O conceito peirceano de meio de comunicação é o conceito do signo, no sentido de uma mediação abstrata, e quanto mais abstrato for o meio, mais ele desempenhará o papel de um mediador, algo que mediamente determina ou influencia o interpretante, funcionando para transportar a emanção do objeto sobre a mente interpretadora (cf. MS 634:24). Deve ser notado, no entanto, que a função abstrata do signo como um meio de comunicação não exclui seu funcionamento também como um veículo. Ao contrário, ela o inclui e pressupõe. A fim de agir como uma mediação ou meio de comunicação, o signo tem de estar corporificado, tem de estar materializado num veículo sensível ou forma expressiva. Na verdade, Peirce sempre “insistiu na necessidade de estudar formas expressivas ou representações externas ao invés de ficar tentando examinar o pensamento ele mesmo através de alguma forma de introspecção não mediada” (CP 1.551, cf. Parmentier 1985:43). A importância da corporificação do signo para sua ação como um meio de comunicação pode ser claramente observada na seguinte citação:

Por um signo quero dizer qualquer coisa, real ou fictícia, que é capaz de estar numa forma sensível, é aplicável a algo diferente dele, que já é conhecido, e que é capaz de ser interpretado em outro signo, que chamo de seu Interpretante, de modo a comunicar algo sobre o objeto que pode não ter sido previamente conhecido (MS 654:7).

A idéia que Peirce queria transmitir, quando estabeleceu a diferença entre o veículo e o meio é a de que a função abstrata ou representativa de um meio é mais complexa do que a de um veículo. Mas isso não significa que o signo pode desempenhar sua função comunicativa independentemente de estar encarnado em um

veículo sensível. Essa interdependência do meio e do veículo pode ser melhor entendida quando se considera as duas formas inter-relacionadas de causalidade que são básicas para a compreensão da semiótica filosófica de Peirce.

Com a exceção de alguns dentre os especialistas em Peirce, tais como V. Potter (1967), J. Ransdell (1977, 1981, 1983), T. Short (1981, 1983), L. Santaella (1992, 1994) e H. Pape (1993), além de algumas passagens em Johansen (1993), não tem recebido a merecida atenção o papel desempenhado pelo conceito peirceano de causação final e sua contraparte, causação eficiente, para a compreensão de processos sígnicos.

Para Peirce, há dois tipos de forças ou ações em todo o universo: (1) ação diádica, que é mecânica ou dinâmica, e (2) ação triádica, que é inteligente ou sígnica. A ação diádica foi equacionada com a causação eficiente, também chamada de ação bruta, e a ação triádica com a causação final. A noção peirceana de causação eficiente é a de uma ação efetivamente bruta, cega, não racional, pertencente ao *hic et nunc*, singular na sua ocasião. A causação final, por outro lado, é o tipo de causação que é exercida por leis em oposição a forças. É causação lógica, causação da mente (CP 1.250). Ransdell (1977:163) afirma que a causação final é a forma genérica de um processo, a tendência para um estado final, e “os traços gerais dessa tendência em qualquer meio que o processo possa se realizar. (...) A idéia de que processos vivos exemplificam uma tal forma é amplamente reconhecida hoje em dia sob outros rótulos mais aceitos, tais como ‘cibernética’ e ‘homeostase’”. Mais recentemente, alguns novos rótulos como ‘teleonomia’, ‘autopoiesis’, ‘auto-organização’ etc., também poderiam se anexar à lista.

O aspecto de maior originalidade na concepção peirceana de causa final, entretanto, está no fato de que ela não exclui causação eficiente. Ambas são tão compatíveis que a causação final de qualquer processo só pode ser realizada através da causação eficiente, o que significa que se dirigir para um fim não quer dizer que esse processo possa estar separado de um aspecto meramente físico. Significa, isto sim, que a causa final depende da força bruta e física para sua realização. Embora sejam tipos distintos de ação, uma é diádica — cega —, a outra triádica — inteligente —, elas são inseparáveis. Peirce disse que “causação final não pode ser imaginada sem causação eficiente; mas, nem por isso, seus modos de



ação são contrários polarizados" (CP 1.213, cf. Santaella 1994, 406-407).

Esses dois modos inseparáveis de ação são aqueles que caracterizam a semiose: a forma sensível, material do signo, sua expressão externa, aquilo que lhe possibilita agir em um processo de comunicação, corresponde à sua ação eficiente, enquanto seu papel complementar, mediador e lógico, corresponde ao aspecto de causação final. Isso significa que, para exercer seu poder lógico, mediador, o signo precisa estar fisicamente corporificado. Os corpos materiais dos signos são responsáveis pelos processos comunicativos, por transmitir informação de uma certa fonte a um certo destino. Eles funcionam como os meios físicos, como os veículos através dos quais a informação viaja. Mas, ao mesmo tempo, através desse meio ativo, o signo é uma representação, desempenhando o papel de uma mediação abstrata transmitindo significado de um objeto a um interpretante.

As discussões acima dos dois sentidos de signo ou mediação como terceiridade e como o termo médio ou meio na cadeia semiótica, assim como a discussão dos dois aspectos inter-relacionados do conceito de meio como um corpo físico e como uma representação, podem agora nos auxiliar a compreender porque o computador é simultaneamente um signo, uma mediação, um meio e também um veículo.

#### AS FACETAS DO COMPUTADOR

Não pode haver dúvidas de que o computador é um signo genuíno no sentido peirceano, quer dizer, é uma terceiridade ou mediação. Entre todos os tipos diferentes de instrumentos, dispositivos e máquinas que foram inventados pela humanidade, o computador é o primeiro que pode ser semioticamente caracterizado como uma terceiridade genuína ou signo. Embora outros tipos de máquinas técnicas, tais como as câmeras fotográficas e cinematográficas, rádio e televisão, recursos de gravação sonora etc. tenham também a natureza de signos, eles são tipos degenerados de signos. A comparação semiótica desses tipos diferentes de máquinas nos levaria muito longe dos objetivos deste artigo, pois o que cumpre responder é porque o computador é capaz de atingir o nível mais complexo do signo, enquanto as outras máquinas não podem.

À semelhança de todos os outros tipos de máquinas para a

gravação, registro de transmissão do som e da imagem, o computador também é uma máquina semiótica. Diferentemente daquelas, entretanto, a semiose do computador é a única que, nela mesma, independentemente dos processos de interação e interpretação dos usuários, pode atingir o nível mais complexo de todos os signos, o do símbolo. Como um resultado de sua complexidade semiótica, o computador pode desempenhar o papel de mediação ou terceiridade, quer dizer, o papel do signo em sua inteireza, preenchendo literalmente e não apenas metaforicamente a função epistemológica de modelar o mundo. Senão vejamos.

Problemas reais do mundo são abstraídos pelos cientistas da computação com o auxílio de teorias, e, então, essas abstrações, que são também chamadas de conhecimento, são simbolicamente representadas e manipuladas dentro do computador. Brown (1989:11-112) observa que o conhecimento necessário a qualquer sistema inteligente pode ser amplamente dividido em duas partes: itens de conhecimento e estruturas de conhecimento. "Os itens são as coisas individuais que se pressupõe que o sistema conheça", tais como "objetos, propriedades de objetos, relações entre objetos, números, figuras geométricas, e assim por diante. (...) Mas nós também queremos saber como colocar esse conhecimento junto, e é aqui que as estruturas de conhecimento entram". As principais formas de estruturas de conhecimento são: (1) espaço de estado, um arranjo de fatos que permite ao sistema saber para onde ele pode ou não pode ir, imediatamente a partir do estado que ele está considerando no momento; (2) representação de procedimento, que permite ao sistema encontrar seu caminho através de um arranjo hierárquico de procedimentos; (3) sistemas de produção, que usam uma série de produções, que são regras dizendo que, se esse é o caso, então tal e tal será feito; (4) formatos, que são, metaforicamente, parecidos com pequenos escaninhos (ibid.: 112).

Temos de considerar, no entanto, que qualquer conhecimento é conhecimento sobre alguma coisa. Assim, qualquer teoria ou conhecimento é já uma representação, uma espécie de modelagem do mundo. Os sistemas notacionais e lógicos, que são usados para traduzir os fatos e teorias sobre o mundo numa espécie de linguagem que é aceita pelo computador, são representações de segundo nível, a saber, representações de representações. É importante considerar que há representações do ponto de vista dos processos nelas



definidos e representações do ponto de vista das notações que são usadas para expressá-las (Anderson 1983:46). Além de serem representações de fatos e teorias sobre o mundo, essas notações e sistemas lógicos são também representações de diferentes espécies de raciocínio ou faculdades mentais. Isso explica a variedade de sistemas lógicos que são usados na IA para representar e manipular informação, tais como lógica dos predicados, lógica não monotônica, raciocínio probabilístico, lógica modal e intensional e lógica *fuzzy* (cf. Rich 1983, Charniak e McDermott 1984).

O papel central da representação (cf. Winston 1981:21-24), o papel explanatório das representações e o apelo à representação (cf. Pylyshyn 1984:23-32) têm sido muito enfatizados na IA. As modalidades da representação são várias. Há, por exemplo, tipos de representação ou códigos como os que foram propostos por Anderson (1983:45-85), a saber: (1) um fio temporal que codifica a ordem de um conjunto de itens; (2) uma imagem espacial, que codifica a configuração espacial; (3) proposição abstrata, que codifica o sentido. Há, além disso, os dois ramos bem conhecidos da programação, também chamados de representações do conhecimento: o declarativo e o procedural, cujas distinções se baseiam em dois tipos de conhecimento (Winograd 1975:185-210). O primeiro deles, o conhecimento declarativo, refere-se a fatos que conhecemos, e o segundo, o procedural, refere-se a habilidades que sabemos como desempenhar (Anderson 1983:viii). Do mesmo modo que, em algumas linguagens, temos sentenças declarativas e imperativas, assim também há dois tipos de linguagens de computação. “Uma espécie usa declarativas, dizendo ao computador que isto ou aquilo é o caso, e a outra usa imperativas dizendo-lhe para fazer alguma coisa” (Brown 1989:112).

Não se pode negar que representação é um conceito chave para os teóricos da IA e da ciência cognitiva. Infelizmente, esses teóricos tomam como ponto de partida apenas uma noção vaga e ampla de “representação do conhecimento”. Isso oblitera tanto o metanível duplo da representação dos sistemas formais quanto a natureza real do computador como um signo genuíno ou mediação, cujos objetos semióticos já são signos genuínos, pertencentes ao universo da terceiridade. Entretanto, como resultado de uma espécie de intuição sobre a cadeia complexa de mediações na qual o computador se insere, os cientistas da computação são capazes de

reconhecer que as representações na IA são versões estilizadas do mundo (cf. Charniak e McDermott 1984:8).

Este tópico é muito relevante para a análise do computador como um meio semiótico, mas discuti-lo nos levaria longe demais. Para o argumento a ser desenvolvido, basta dizer que toda informação processada pelo computador não é um mero exercício despropositado, mas, ao contrário, está sempre a serviço de um fim; tanto isso é verdade que o poder de um sistema artificial pode ser medido por sua habilidade para atingir estados finais diante de variações, dificuldades e complexidades colocadas pela tarefa a ser cumprida (cf. Newell and Simon 1988:37).

Ferramentas e máquinas são projetadas para propósitos particulares, para atingir certos fins, mas enquanto alguns deles são extensões da nossa força física e outros extensões de nossos órgãos dos sentidos, os computadores são extensões do nosso cérebro. Com sua habilidade de armazenar e manipular símbolos, o computador imita a mente na sua capacidade de funcionar como um meio de computação e um meio de representação (cf. Jorna 1990:195).

Além de ser um meio ou mediação no sentido peirceano mais genérico, o computador também funciona como um signo no segundo sentido que Peirce conferiu a essa palavra, isto é, como um termo médio na relação triádica do signo, objeto e interpretante. A semiose mais básica na qual o computador ocupa a posição do signo é aquela dos processos e operações que se desenvolvem estritamente dentro do computador. Aqui, o computador não pode ser visto como um signo simples, mas muito complexo, dados os vários níveis de determinação e representação de sua semiose interna. Há ainda duas outras semioses básicas de acordo com as quais o computador funciona como o interpretante ou como o objeto do signo respectivamente. Estas são semioses computacionais vistas dos pontos de vista do programador, de um lado, e do usuário, do outro.

Winograd e Flores (1986:84-92) nos deram uma descrição de alguns dos aspectos representativos envolvidos na programação. Essa descrição pode nos ajudar a mapear a semiose do computador do ponto de vista do programador, quando o programa ocupa a posição lógica do termo médio ou signo na relação triádica. Aqui, o primeiro aspecto a ser analisado diz respeito ao caráter referencial dos programas de computação, que são sempre programas sobre

alguma coisa, programas sobre algum assunto ao qual o programador dirige um certo programa. O assunto é o objeto semiótico que determina o signo que, no caso, é o programa. O signo, por sua vez, representa esse objeto, o assunto, até um certo ponto e sob certas capacidades.

A expressão “até um certo ponto” refere-se ao fato que o programa não representa o assunto em todos os seus aspectos, mas apenas naqueles que estão sob consideração. A expressão “sob certas capacidades” refere-se às habilidades do signo para representar seu objeto. Na programação, essas habilidades são dependentes da lógica do sistema que está sendo usado e da extensão em que as fórmulas do sistema estabelecem correspondências com o estado de coisas sendo representado. A representação e o conjunto de operações projetados no programa têm de ser verídicos. Supõe-se que produzam resultados que são corretos em relação ao assunto.

O programa como um signo opera tipicamente sob a forma de causação final. Sua aplicação se dirige para um estado final, um objetivo. O computador tem de realizar certas tarefas de acordo com um projeto geral. Os programas também têm de ser eficientes. E o são na dependência de quão eficientemente as operações computacionais são desenvolvidas. Ao operacionalizar o *design* do programa, o computador age como seu interpretante. Mesmo quando o computador acaba operando de maneira bem-sucedida dentro de um domínio inteiramente fora das intenções dos programadores que construíram seu programa, ele ainda age como um interpretante desse programa — um interpretante criativo, aliás —, assim como opera sob a forma de causalidade final. A forma da causa final não pressupõe que seu fim seja predeterminado. Há uma tendência para um fim. Entretanto, como o processo não pode escapar da influência do acaso objetivo e pura possibilidade, o fim nunca está fechado. Quanto mais complexos são os assuntos a serem representados e os sistemas formais que os representam, menos determinista e mais aberto à interferência do acaso o estado final será.

No segundo tipo de semiose, em que o computador, ou melhor, suas operações internas funcionam como um signo ou o termo médio da relação triádica, os programas projetados pelos programadores são o objeto semiótico do computador, enquanto os *outputs* gerados nas execuções do programa pelo computador são os interpretantes. Desse ponto de vista, há tantos níveis de representação,

há uma tal rede de signos operando dentro de computador, que somos levados a ver sua semiose interna como um caso de semiose composta. Winograd e Flores (1986:86-89) apresentam uma clara descrição geral das cascatas de níveis de representação, um sobre o outro, que constituem as operações internas do sistema computacional. Uma vez que esses níveis já foram mencionados mais atrás, a síntese dada por Newell e Simon (1981:35-66) dos sistemas simbólicos físicos será tomada aqui como uma moldura geral de referência para um resumo da semiose composta que ocorre dentro do computador. De acordo com essa visão (*ibid.*:64):

Sistemas simbólicos são coleções de padrões e processos, estes últimos sendo capazes de produzir, destruir e modificar os primeiros. As propriedades mais importantes dos padrões são as de poderem designar objetos, processos ou outros padrões, e, quando designam processos, eles podem ser interpretados. Interpretação significa levar à frente o processo designado. As duas classes mais significantes de sistemas simbólicos com os quais estamos familiarizados são os seres humanos e os computadores.

A característica mais relevante dessa definição está na ênfase sobre o caráter simbólico da semiose interna do computador. A hierarquia de abstrações, também chamada de “máquinas virtuais” (cf. Aho e Ullman 1992:143), que começa com os circuitos subjacentes e progride através da linguagem da máquina até o sistema operacional, a linguagem da programação e, eventualmente, os pacotes aplicativos que correm na máquina são, todos eles, na realidade, padrões simbólicos e processos inter-relacionados por meio da referencialidade interna, e interpretados em termos de regras operacionais. Mesmo no nível físico mais elementar, o computador já lida com símbolos. Qualquer padrão de impulsos ou estados elétricos já é uma representação de números. Em síntese: qualquer atividade que é processada pelo computador é uma atividade simbólica.

Newell e Simon (1981:40) contribuíram com duas noções centrais para a definição de sistemas simbólicos, a saber, designação e interpretação. “Uma expressão designa um objeto se, dada uma expressão, o sistema pode ou afetar o objeto ele mesmo, ou se comportar de modos dependentes do objeto”. Assim, a essência da designação está no acesso ao objeto via expressão. A interpretação



significa que “o sistema pode interpretar uma expressão se a expressão designa um processo e se, dada a expressão, o sistema pode levar o processo à frente”.

De fato, designação, a relação do símbolo com o objeto ao qual o símbolo se aplica, e interpretação, o efeito produzido pelo símbolo numa quase-mente, são as duas características básicas da definição peirceana de símbolo. Também básica é a natureza arbitrária do símbolo. Assim, quando Winograd e Flores (1986:86) observam que não há nada no *design* da máquina ou nas operações de seus programas que dependa, de qualquer modo, do fato de que as estruturas simbólicas sejam vistas como representando qualquer coisa, eles estão precisamente confirmando o caráter arbitrário do símbolo. Que a representação esteja na mente do usuário, como os autores (ibid.:86) observam, corresponde quase inteiramente à definição peirceana de símbolo como o tipo de signo no qual o signo e o objeto representado estão relacionados apenas porque o interpretante os representa como relacionados.

Entretanto, de acordo com Peirce, o interpretante não deve ficar restrito à mente do usuário. A interpretação produzida por uma única mente é meramente uma e nem mesmo o tipo mais importante de interpretante. O mais relevante deles consiste nas regras gerais e lógicas de interpretação que a mente interpretadora atualiza no ato de interpretação. Sem a efetividade dos sistemas de regras que sustentam as operações do computador, não poderiam existir processos de designação e interpretação entre as camadas de padrões e estruturas dentro do computador.

Outro aspecto importante da definição semiótica do símbolo que também foi apontada por Newell e Simon (1981:64) está no seu caráter evolutivo. “Um sistema simbólico físico”, eles afirmam, “é uma máquina que produz, através do tempo, uma coleção evolutiva de estruturas simbólicas. Tal sistema existe num mundo de objetos que é mais amplo do que essas expressões simbólicas”. Essa idéia de que os símbolos crescem, e que tal crescimento apresenta um certo nível de autonomia, foi enfatizado por Peirce em muitas ocasiões.

Se é verdade que há quase um consenso entre cientistas da computação de que os computadores manipulam símbolos, também é verdade que a preocupação com a simbolicidade dos signos manipulados pelo computador, de certa forma, os cegou para outros

tipos de signos sem os quais o símbolo não poderia funcionar, a saber, os ícones e os índices. Nenhum símbolo pode funcionar como tal sem incluir níveis indexicais de referencialidade e níveis icônicos de significação. Como pode a robótica ser estudada, por exemplo, se os índices não forem levados em consideração? E como podem os processos de modelagem e simulação ser analisados sem o auxílio da noção semiótica do ícone? O estudo dos ícones e índices, que também são operativos semioticamente nos sistemas internos, estruturas e padrões dos processos computacionais, é um capítulo em si mesmo, cujo desenvolvimento ainda espera pelos semioticistas, embora Nöth (1996) já tenha dado a isso um primeiro impulso.

O terceiro tipo de semiose parte do ponto de vista dos usuários dos programas dos computadores e dos intérpretes de seus *outputs*. Nesse processo, as operações dentro do computador são o objeto do signo, seus *outputs* funcionam como signo e o comportamento dos intérpretes e usuários são os interpretantes da relação signica. Este é o tipo de semiose que tem atraído mais atenção e interesse dos semioticistas, muito provavelmente como um resultado da pressuposição de que só existem processos semióticos quando há usuários dos signos. Este é um outro assunto muito pertinente que, infelizmente, extrapola o escopo deste artigo.

Concluo meu argumento, portanto, focalizando a natureza do computador como um meio. Se consideramos o termo signo no sentido peirceano como um sinônimo de meio (*medium*), o computador é, de fato, um tipo muito especial de meio, uma vez que todos os significados que Peirce deu à palavra signo são aplicáveis ao computador. Ele é uma mediação ou terceiro. É também um signo ou meio na relação triádica do signo, objeto e interpretante. Além disso, o computador pode agir como um interpretante num outro processo de semiose, e finalmente também pode ser o objeto num processo de semiose adicional.

O fato de que o computador é um signo no sentido de meio não exclui, de modo algum, seu funcionamento como um veículo do signo. Afinal de contas, de um certo ponto de vista, o computador pode simplesmente ser considerado como uma máquina física com uma rede complexa de componentes, tais como cabos, circuitos integrados e discos magnéticos. Esses componentes, que operam de acordo com as leis da física, podem ser descritos em termos de impulsos elétricos que viajam através de uma rede de elementos



eletrônicos. O computador como uma máquina física e veículo é, de fato, a forma sensível, o objeto material que dá corpo ao meio semiótico e, assim, ao signo em toda a sua complexidade.