

RICARDO ORLANDO

DISPOSITIVO DA INTERFACE

UM ESTUDO SOBRE TECNOLOGIAS DE COMUNICAÇÃO

SÃO PAULO – SP

2006

RICARDO ORLANDO

DISPOSITIVO DA INTERFACE

UM ESTUDO SOBRE TECNOLOGIAS DE COMUNICAÇÃO

Tese de doutorado apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de doutor em Ciências da Comunicação pela Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo, sob a orientação da Profa. Dra. Alice Mitika Koshiyama.

SÃO PAULO – SP
2006

Orlando, Ricardo
Or5d Dispositivo da interface: um estudo sobre tecnologias de
comunicação / Ricardo Orlando.—São Paulo, SP: [s.n.],
2006.

Orientador: Alice Mitika Koshiyama
Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo. Escola de
Comunicações e Artes.

1. Interface. 2. Poder. 3. Comunicação. 4. Tecnologia. I.
Koshiyama, Alice Mitika. II. Universidade de São Paulo.
Escola de Comunicações e Artes. III. Título.

COMISSÃO EXAMINADORA

.....

.....

.....

.....

.....

São Paulo, de de 2006.

Para,
Minha família
Alessandra
Os verdadeiros amigos

Agradecimentos

Ao CNPq, pela bolsa.
À Alice, minha orientadora.
A Solange e Rose Meire.
A Alessandra.
A Ana Maria, Antônio e Rachel.

E:

Artur, Javier, Jean-Marie, José Roberto, Margareth,
Massimo, Octavio, Ricardo, Rosana;

Ao pessoal da BAE/Unicamp;
Funcionárias e funcionários da pós-graduação;
Funcionárias e funcionários das bibliotecas da USP;
Funcionárias e funcionários das bibliotecas da Unicamp;

Andréia, Carlos, Carolina, Cíntia, Cláudia, Claudiana,
Clementino, Cristiane, Diego, Elaine, Evaldo, Fabiana, Fátima,
Gabriela, Helson, Isao, Jacqueline, Jorge, José Carlos,
Kléber, Leda, Luana, Luciana, Luís, Márcia, Maria Clara,
Maria Otília, Marilú, Marisa, Marta, Martha, Martha,
Mateus, Míriam, Mohammed, Mônica, Neto, Odair,
Pamela, Paulo, Pedro, Priscila, Rafael, Raquel,
Raquel, Róbi, Rosana, Rosivaldo, Valéria,
Valquíria, Vera, Viviane, Zacarias, Zaida.

Neusinha, Aninha, Leca, Paulinha, Flá, Dri, Aninha,
Pati, Déia, Si, Harumi, Narinha, Bi, Lê, Gi, Mò.

Tenho medo de que não compreendam direito o que entendo por saída. Emprego a palavra no seu sentido mais comum e pleno. É intencionalmente que não digo liberdade. Não me refiro a esse grande sentimento de liberdade por todos os lados. Como macaco talvez eu o conhecesse e travei conhecimento com pessoas que têm essa aspiração. Mas no que me diz respeito, eu não exigia liberdade nem naquela época nem hoje. Dito de passagem: é muito freqüente que os homens se ludibriem entre si com a liberdade. E assim como a liberdade figura entre os sentimentos mais sublimes, também o ludíbrio correspondente figura entre os mais elevados. Muitas vezes vi nos teatros de variedades, antes da minha entrada em cena, um ou outro par de artistas às voltas com os trapézios lá do alto junto ao teto. Eles se arrojavam, balançavam, saltavam, voavam um para os braços do outro, um carregava o outro pelos cabelos presos nos dentes. “Isso também é liberdade humana”, eu pensava, “movimento soberano.” Ó derrisão da sagrada natureza! Nenhuma construção ficaria em pé diante da gargalhada dos macacos à vista disso.

Resumo

Dispositivo da interface: um estudo sobre tecnologias de comunicação

As interfaces de usuário ganharam relevância no contexto da sociedade tecnológica com a emergência do que Nicholas Negroponte chamou de *vida digital*, passando a ocupar posição de destaque nos estudos de comunicação. Tomando como pressuposto a relevância das interfaces, este trabalho discute as relações que fazem delas um ponto de esforço na atualidade, a partir da concepção foucaultiana de dispositivo de poder. As análises partem dos alvos eleitos no debate sobre as características que uma interface deve possuir para mapear os contornos do dispositivo. Levam em conta o projeto de interface e a idéia de usabilidade para verificar como são problematizadas as relações que buscam constituir um sujeito-usuário, vinculado assim com a tecnologia, dotando-o de poderes para agir. Avaliam-se alguns dos modos de interação elencados na bibliografia que discute as peculiaridades dos projetos. Depois, são analisados aspectos colocados como necessários no projeto pensado como o design de uma experiência a ser “vivenciada” pelos usuários no espaço da interface, retomando os pontos estratégicos do modo de interação característico da interface gráfica de usuário (GUI). As relações estabelecidas com a tecnologia são consideradas como relações de poder. A proposta é contribuir para o debate da questão da técnica na sociedade contemporânea, uma vez que nela a comunicação aparece como fundamento e ao mesmo tempo é implicada de modo substancial. *Dispositivo da interface* é uma configuração parcial de algo difícil de ser mapeado em sua totalidade, que aqui procura marcar a importância da sociedade pensar suas relações com a técnica, frisando as estratégias finas que são buscadas para ligar os sujeitos à informática e, por conseguinte, à ordem digital.

Palavras-chave: interface, poder, comunicação, tecnologia

Abstract

Interface apparatus (*dispositif*): a study on technologies of communication

User's interfaces got relevance among technological society environment due to the emergency of what Nicholas Negroponte called "*being digital*", and achieving a highlighted position in studies on communication. Considering interface relevance, this study discusses relations that make interfaces an effort spots nowadays, from Foucauldian conception of power apparatus (*dispositif*). Analyses start from goals elected in the debate on the characteristics an interface must have to map the apparatus outlines. They consider the interface project and usability idea to verify how the relations trying to build a subject-user are problematized, relating it to technology, giving power to act. Some interaction modes listed in the bibliography discussing projects' peculiarities have been evaluated. Then aspects considered necessary are analyzed in the project thought as the design of an experience to be "experienced" by users in the interface space, recovering strategic points of the characteristic interaction mode of graphic user interface (GUI). Relations established with technology are considered as power relations. This proposal is contributing to debate technical issue in the contemporary society, once communication appears as a foundation and is implied in a substantial mode at the same time. Interface *dispositif* is a partial configuration of something difficult to be totally mapped here intending to stress the importance for the society thinking of their relations with the technique, emphasizing fine strategies searched to link subjects to information and then to the digital order.

Keywords: interface, power, communication, technology

Figuras

Figuras 2.1a e b: A interface gráfica original do Macintosh (versão 1.1).....	58
Figura 2.2: Interface de linha de comando do MS-DOS	58
Figura 3.1: Modelo de atributos da aceitabilidade de um sistema	120
Figura 3.2: Metas de usabilidade segundo Preece, Rogers e Sharp (2002)	125
Figura 3.3: Disciplinas acadêmicas, práticas de projeto e campos interdisciplinares do design de interação.....	132

Tabelas

Tabela 3.1: Computadores e interfaces de usuário	108
Tabela 3.2: “User interaction generations”	110
Tabela 3.3: Resumo de distinções de foco da interface	113

Quadros

Quadro 3.1: Fatores em interação humano-computador (IHC)	121
Quadro 3.2: Heurísticas de Nielsen (1993)	141

Sumário

1. Introdução: a interface e sua relevância	1
Tecnologias intelectuais	5
Mediação tecnológica.....	13
Problematizar a interface	16
Poder	20
Evidência e objeto	30
Unidade inicial	32
2. As interfaces e o dispositivo	39
Interfaces.....	47
A GUI.....	55
Outras interfaces, outros focos	62
Tecnologias da realidade.....	71
Ambientes atentos	77
Rede de interfaces, redes de poder	88
Dispositivo e biopoder	93
3. O design de interface	107
Design de interface	116
Como se produz uma interface	118
Design e usabilidade.....	121

Design de interação	128
Projeto de sistemas e interfaces	132
Avaliação.....	139
Da interface à interação	144
4. O projeto e a experiência	149
Espaço	150
Mundo-modelo	154
Experiência	165
“Coisas atrativas funcionam melhor”	173
Facilidade de aprendizagem	181
Manipulação direta e interfaces exploráveis.....	189
Manipulação direta e indireta	198
Diretividade	205
Aprendizagem por exploração	214
5. Disciplina e controle: considerações sobre o dispositivo da interface	235
O dispositivo da interface	247
Considerações finais.....	255
6. Referências e bibliografia consultada	257
Anexos	277

1. Introdução: a interface e sua relevância

No filme *Minority Report* (EUA, 2002, 20th Century Fox), num futuro pleno de “controle”, o personagem vivido pelo ator Tom Cruise possui relação de “corpo inteiro” com o sistema de informação que utiliza no seu cotidiano profissional. Sua interação com o aparato informático, em algumas cenas, é quase coreográfica, manipulando informações com gestos. Ela difere daquela dos primeiros computadores da década de 1940 e seus antecessores, as grandes calculadoras, nos quais se trabalhava literalmente no interior: operadores se moviam dentro das máquinas que ocupavam extensas áreas. Sem termo de comparação, já há algum tempo as relações entre humanos e máquinas – tanto na escala individual quanto na do papel que a técnica assume no cotidiano – se tornaram uma questão sociocultural debatida com insistência por críticos e simpatizantes da tecnologia em diversos campos do conhecimentos e também no da comunicação. Elas estariam entre os fatores-chaves na constituição das chamadas novas mídias (*new media*). Já em Marx¹ essas relações receberam atenção. De lá para cá, ganharam cada vez mais relevância: passaram a alvo em Taylor e seus estudos da organização “científica” do trabalho², no fordismo e a linha de produção³, e ganharam destaque com a consolidação dos estudos ergonômicos a partir da Segunda Guerra⁴, sem esque-

¹ Ver *A maquinaria e a indústria moderna* in Marx, (s/d), pp. 423-579.

² A obra mais conhecida de Frederick Winslow Taylor, *Princípios de Administração Científica*, foi publicada originalmente em 1911, mas os estudos que deram origem a suas teorias sobre a organização do trabalho eram bem anteriores e começaram a tornar públicos em palestras e apresentações, além de outros textos menos conhecidos. Ver GERENCER (1971). E também, Rago e Moreira (2003).

³ Para uma visão geral e crítica sobre o trabalho, seu contexto e sua organização ao longo do século XX, ver Heloani, 2003.

⁴ Periodização habitual entre autores, que tomam a criação da pioneira Ergonomic Research Society, em 1949, como marco da ascensão do interesse pelo tema, em especial, após os problemas enfrentados durante o conflito bélico. Sob a perspectiva de Laville (1977 : 1-10), há antecedentes entre engenheiros e organizadores do trabalho preocupados com o rendimento, entre pesquisadores das atividades humanas, preocupados com a biomecânica, e entre os médicos higienistas, relacionados à saúde do trabalho. O desenvolvimento atual foi motivado por exigências técnicas (incluindo segurança), por questões econômicas e pressão dos trabalhadores. Chapanis (1972 : 19-31) aponta também a guerra como marco para que o campo de saber correspondente, a Engenharia Especializada em Fatores Humanos, tivesse sua consolidação como “disciplina especial”, lembrando que o conflito, com máquinas que “apelavam não para o poder muscular do operador, mas para suas aptidões sensoriais, de percepção, de julgamento e de decisão” (id. : 28), trouxe urgência em problemas como o volume de informações que um homem pode absorver de uma tela de radar?” (id.). Montmollin (1967 : 1-17) trata de três fases, a partir de uma divisão de Cameron e Corkindale: os estudos centrados sobre a máquina, os centrados sobre o homem e sobre os sistemas homem-máquina (SHM). Ele também considera as nuances entre as tendências do campo nos EUA, na Europa ocidental e na antiga União Soviética. A visão de SHM difere daquela que estabelece simples contato entre as duas instâncias, reconhecendo o papel dos fluxos informacionais como base para a estruturação de relações. As duas partes compõem um sistema em processo contínuo de troca: aproximação das funções dos homens e das máquinas para formar um todo funcional homem-autômato, cuja preocupação central é não adaptar um ao outro, mas ampliar, maximizar, a performance global do sistema assim considerado.

cer as manifestações artísticas como *Tempos modernos* (Charles Chaplin, 1936). E chegaram finalmente a um estatuto diferenciado com as interfaces e os computadores pessoais nos anos 1970. Nesse trajeto, receberam questionamentos por recortes que vão dos mais diretamente ligados ao trabalho, à sociologia e à economia, até os que as inserem na arte, na filosofia, nas discussões sobre os limites que caracterizam o humano e nas correlações com a idéia de pós-humano⁵, entre vários outros.

Interfaces recobre uma denominação genérica que tem servido como referência aos elementos que produzem, entre outras, as relações entre homens e máquinas. O desenvolvimento delas e, em especial, da interface gráfica de usuário (GUI – *graphical user interface*) dos atuais computadores de mesa, encontra-se, para alguns, entre os pontos que induzem à aproximação desse tipo de máquina da média da população, atribuindo-se, assim, uma parcela de responsabilidade na difusão maciça deles como elemento de trabalho, de comunicação e hoje, cada vez mais, de sociabilidade. Os computadores estão plenamente no universo de produção das subjetividades atuais.

Neste viés, as interfaces instaurariam um caráter envolvente e facilitador para o uso e o aprendizado dos sistemas. Elas passam a ser um ponto de esforço e ganham destaque e responsabilidade no “magnífico” futuro que aguarda a todos, quando a revolução da técnica estiver completa e seu potencial disponível na íntegra. As interfaces estão na lista dos elementos responsáveis por garantir o sucesso das promessas reventoras da tecnologia: estão sempre em falta, são uma espécie de condição fundamental nunca suficientemente satisfeita e que devem receber mais e mais atenção.

As relações entre humanos e máquinas seriam uma condição importante na discussão sobre as transformações sociais vividas contemporaneamente. A partir deste mesmo pressuposto, busca-se focar, nesta pesquisa, as interfaces de modo geral e a GUI em específico. Elas constituem-se como aspectos básicos no contexto das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), que se inserem de modo fundamental nas sociedades em tempo de capitalismo globalizado. Essas relações, assim como a noção de interface, são o ponto no qual nos deteremos para problematizar a discussão

⁵ A literatura sobre tecnologia (em especial a digital) e as fronteiras que delimitam o humano, seu apagamento e/ou o pós-humano é crescente hoje. Ver sobre isso, por exemplo, Santos (2003), especialmente a quarta parte do seu *Tecnologia e futuro do humano*. Podem ser consultados, também, Sibilia (2002) e, em certo sentido, mesmo Turkle (1997).

e produzir deslocamentos que possam evidenciar questões que consideramos pouco colocadas. Segundo entusiastas, as interfaces são parte da chamada “revolução silenciosa” da informática⁶. Condição necessária, mas não suficiente, o que não impede de fornecer dados para o debate.

Se o aparecimento da interface gráfica para microcomputadores é muitas vezes relacionado entre os fundamentos da difusão deles na sociedade – acelerando a expansão para além dos círculos especializados –, tal perspectiva, destaque-se, necessita ser discutida. Em primeiro lugar, vale lembrar outros fatores alinhados na argumentação dessa típica perspectiva de causa-e-efeito da “revolução silenciosa”: os desenvolvimentos que permitiram a redução de tamanho e custo, e o aumento da potência dos componentes eletrônicos, fazendo com que a tecnologia estivesse ao alcance de empresas menores e pessoas, para além das grandes corporações e do Estado; e a criação e expansão das redes que ajudaram a proporcionar a conversão do computador também em máquina de comunicação.

Contudo, vale mencionar que o tratamento em termos de causas e efeitos é pouco proveitoso quando se pensa numa visão crítica desta história recente. Neste caso, em específico, vários outros elementos, já destacados por diversos autores, precisariam ser considerados. Mais do que isso, o discurso sobre as interfaces tem forte caráter de produção de legitimidade e de promoção. Deve-se colocá-lo à distância para entrever o papel que elas cumprem na disseminação dos computadores na sociedade. Vale citar que àquilo que se considera, por exemplo, como desvios da tecnologia antes ligada ao Estado, suas instâncias científicas e militares e o ativismo dos virtuosos da computação, seria preciso juntar aspectos como: interesses econômicos; a visão da informática como bem de consumo; a reestruturação do modelo produtivo e as modificações nas relações trabalhistas a partir dos anos 1960; as políticas econômicas neoliberais e sua configuração geopolítica nos anos 1980; as corridas espacial e armamentista, que desde

⁶ “Revolução silenciosa” é hoje uma forma comum de se referir não apenas à computação pessoal e as transformações advindas da inserção mais intensa da tecnologia no cotidiano, mas uma expressão bastante usada no discurso do marketing e da propaganda, sendo freqüente encontrá-la na imprensa, especialmente em páginas de informática, colunas de consultores de tecnologia e negócios. Nestes termos também são referidas atualmente a expansão da internet e, mais recentemente, as expectativas com relação às tecnologias móveis de comunicação e computação. Ver sobre isso, por exemplo, texto da coluna “e-Life” do canal de Informática do portal Terra: LIMA, Alessandro Barbosa. [s/d]. *A Internet ubíqua: o fim do PC?*. Terra Informática. Disponível em : <http://informatica.terra.com.br/interna/0,,O1288624-E1684,00.html>. Acesso em 04/05/2006.

os anos 1940-50 contaram com pesados investimentos governamentais nos EUA⁷; o fim da Guerra Fria com a emblemática queda do Muro de Berlim (1989); o processo de convergência que aproximou interesses de empresas de tecnologia informática, de infra-estrutura de telecomunicações e indústrias da cultura a partir dos anos 1980-90; os movimentos sociais que entraram em conflito com as estruturas políticas e econômicas, produzindo deslocamentos nas estratégias de governo das pessoas⁸. Em outros termos, são variadas forças em conjunto para que, no caso de se considerar causas e efeitos o eixo da questão, se possa asseverar tal ou qual fator de origem ou causa para as “revoluções”, em especial, a informacional.

Como lembra Keith Jenkins (2001 : 83-87), tratando da história, o pareamento causa e efeito não permite uso rigoroso e suas conclusões em muitos casos não resistiriam a um exame mais detido. Nos termos de Jenkins, com que base teórica poderíamos atribuir pesos, discriminar os diversos fatores? Mais do que isso, parece ser secundário estabelecer relações de causa e efeito, deixando em primeiro plano as preocupações que indiquem elementos para um diagnóstico do que estamos fazendo de nós mesmos, buscando estabelecer uma reflexão sobre o que estamos nos tornando e o que gostaríamos de nos tornar. E, ainda, dirigindo o olhar para os mecanismos que possibilitaram que as relações entre homens e máquinas pudessem se converter em algo tão importante para a nossa atualidade, independentemente de saber se elas são causa – e em que “medida” – de uma propagandeada revolução.

A condução desta pesquisa se preocupa com outros aspectos do problema. Isto não nos exime de poder fazer considerações a respeito de eventuais forças presentes em mudanças históricas. Acreditamos, entretanto, que a relação causa-e-efeito torna-se questão secundária. As conclusões são, na maioria das vezes, apenas parciais e, no caso que aqui se coloca, o estudo se interessa mais por compreender a relevância e o alcance da noção de interface, partindo do pressuposto de que, por seu intermédio, pela problematização das relações entre humanos e máquinas, é possível expandir o

⁷ Conforme Castells (1999), a primeira Revolução em Tecnologia da Informação concentrou-se nos EUA.

⁸ Sobre o papel dos movimentos sociais no jogo de forças do capitalismo nos anos 1960 e 1970, ver por exemplo, Hardt e Negri (2002 : 281 : 300) e Heloani (2003 : 79-113).

debate e contribuir para cartografar ao menos em parte o exercício do poder na contemporaneidade, da forma como se organiza em um plano específico.

Este estudo inspirou-se em alguns pontos do pensamento de Michel Foucault. De início, um deles era entender em que medida sua concepção de poder seria útil para a leitura da sociedade tecnológica, em especial no que tange à relevância atribuída à interface. Como veremos adiante, ele é um bom ponto de partida, mas há muito a percorrer para uma cartografia satisfatória da complexidade e alcance desta questão.

Tecnologias intelectuais

Não é propósito determo-nos na explicitação de aspectos gerais da importância da técnica, de sua inserção nas mais recônditas esferas da sociedade contemporânea, uma vez que eles têm sido amplamente colocados na academia já há algum tempo. Lembramos, apenas, como aponta Laymert Garcia dos Santos no prefácio de seu livro *Politizar as novas tecnologias*, que nossa experiência é crescentemente mediada pelas máquinas, e o ritmo de nossa existência é modulado sempre mais pela aceleração tecnológica (2003 : 10). A técnica é fundamento na chamada globalização e está a penetrar e interferir em todos os espaços, nos modos de vida das populações, incluindo as mais isoladas e refratárias (id.). “Ninguém fica de fora, nem mesmo quem é excluído do processo por não querer ou não poder participar”, assevera ele (id.).

As transformações da sociedade tecnológica no século XX são motivo de estudo há tempos. Desde os anos 1970, intensificaram-se os debates e a descontinuidade inserida no processo histórico pelo desenvolvimento técnico já foi referida de diversas formas. Tratou-se de *terceira onda* (Alvin Toffler), de *sociedade pós-industrial* (Daniel Bell), de *sociedade informática* (Adam Schaff) e de *sociedade em rede* (Castells). De modo genérico, ainda, de *sociedade da informação*, *sociedade da comunicação*, *economia da informação*, *economia do conhecimento*, entre muitas formas que aludem a “eras”. Hoje considera-se também tal descontinuidade associada às teorizações sobre *império* e *capitalismo cognitivo*⁹.

⁹ Sobre a noção de sociedade da informação, ver Mattelart (2002). Sobre economia do conhecimento, ver Foray (2000). Sobre império e capitalismo cognitivo, a referência é a Antonio (Toni) Negri, Michael Hardt, Giuseppe Cocco e outros nomes ao redor do projeto Multitudes (<http://multitudes.samizdat.net>). Quanto à sociedade da comunicação, esta idéia emerge, por exemplo, de

O que parece indiscutível é que a presença maciça da técnica no cotidiano coloca problemas e desafios que incitam a buscar compreender sua extensão e complexidade. Ainda seguindo Santos, estamos entre discursos de sua glorificação e dos benefícios de seus produtos e a crítica ao processo que ele denomina “aceleração tecnológica total”. Contudo, ele observa, a crítica ainda não conseguiu convencer comunidades nacionais e internacionais da “necessidade imperiosa de se discutir a questão tecnológica em toda a sua complexidade” (2003 : 11). Trata-se, então, de afirmar a politização do debate e recusar os olhares para a tecnologia que a tomam apenas como instrumento. Nos moldes das considerações de Santos, ficar apenas no plano utilitário seria ingenuidade, pois não esgota o modo de existência das máquinas e, obviamente, de nossas relações com elas.

Se não é preciso justificar a importância do estudo da técnica na atualidade, vale notar que um dos aspectos mais mencionados com relação à inserção da informática no cotidiano é a sua ‘natureza’ de tecnologia intelectual, de artefato cognitivo, conforme discutido, por exemplo, por Donald Norman (1993) e Pierre Lévy (1993). Desta sua característica e de outras presume-se, conforme a argumentação do autor francês, mutação profunda no pensamento, no saber e na sociedade a partir dela. É nesta linha que seguem estudos sobre o papel das interfaces no campo da comunicação e da cultura: o futuro do pensamento e as mudanças culturais introduzidas a partir da consolidação do digital como tecnologia intelectual, como meio de sociabilidade e produção de subjetividades¹⁰.

Lévy (1993 : 75-134), por exemplo, faz uma comparação entre as formas culturais associadas a tecnologias intelectuais traçando um paralelo entre o que chama de “oralidade primária”, depois a escrita e, mais recentemente, a informática. Para tanto, adota como parâmetros noções vinculadas a uma temporalidade, aos aspectos da pragmática da comunicação em cada um desses recortes e às relações dos indivíduos

trabalhos como os de Pierre Lévy e outros pensadores que fundamentam suas perspectivas na ampla conexão no que se poderia chamar, não sem debate, de “inteligência coletiva”.

¹⁰ Paulo Vaz critica o determinismo tecnológico e os estudos no campo da comunicação que procuram mapear os nexos entre meios e mudanças culturais, muitos partindo da premissa de que um meio introduz diferenças que induzem a transformações culturais. Ele sintetiza a visão dessas diferenças em três principais correntes: a mudança na oferta e demanda de informações, a transformação do contexto e a externalização de funções do pensamento. Com relação ao determinismo, propõe: “A teoria da comunicação precisa pensar o tema do ciborg [sic]. Para tanto, deve primeiro estender a articulação entre homem e tecnologia do corpo para o pensamento. Mas deve também questionar a própria idéia de prótese ou extensão. Um novo meio de comunicação não estende uma capacidade ou amplia as informações que se pode lidar. Ou melhor, mais importante do que estender e ampliar uma capacidade prévia, ele transforma o poder e o modo de funcionar de nosso pensamento” (VAZ, 2002).

com a memória social, as formas de saber e os critérios culturais predominantes. Alegando que os “três pólos” se interpenetram e não se pode estabelecer mera sucessão “simplista”, ele advoga o reconhecimento da ascensão de novos modos para cada uma dessas categorias a partir das tecnologias cognitivas informáticas. E justifica que um determinado tipo de tecnologia intelectual produz certas ênfases “que tornam-se mais explicitamente tematizadas e ao redor das quais se cristalizam formas culturais particulares” (1993 : 128). Para Lévy, é central a idéia de “ecologia cognitiva”, isto é, espécie de ambiente intimamente relacionado com o pensamento e que acaba por influir nas dinâmicas culturais, o que o faz, inclusive, recorrer a uma analogia retirada da biologia ao explicitar seu modelo de mudanças culturais: como os gens de uma espécie que reagem às transformações do ecossistema e fazem de alguns traços os majoritários, as alterações nas “ecologias cognitivas” favorecerão o fortalecimento de certas formas de conhecimento e o enfraquecimento relativo de certo estilo de saber (1993 : 128-29).

Parece ser relevante incluir neste debate as preocupações produtivas que envolvem a tecnologia. Basta abrir os jornais para se constatar que a produtividade, a performance, a eficácia e a eficiência são todas medidas de nosso tempo. A tecnologia informática e os estudos sobre as interfaces falam sobre produtividade de forma permanente. Como se verá ao longo desta pesquisa, os problemas colocados para as interfaces inicialmente advinham da esfera do trabalho. O computador é visto, ainda hoje, como uma ferramenta e as interfaces como algo que permite às pessoas operá-la e desenvolver suas tarefas. As medidas utilizadas por muitos dos estudos que avaliavam e ainda hoje procuram checar a “efetividade” de uma ou outra abordagem de um sistema são, especialmente, o tempo de execução de uma tarefa e a taxa de erros. Parâmetros fundados em performance e que ainda hoje predominam, mesmo quando a produção de uma interface não significa necessariamente o design de uma ferramenta: veja, por exemplo, as discussões sobre usabilidade de *sites* da *web* (cf. Nielsen, 2000).

Para além do debate sobre a cognição, o pensamento e a cultura, a questão seria verificar as relações entre a tecnologia informática e as pressões que o produtivo exerce sobre a disseminação dela na sociedade. Dito de outro modo, seria preciso focar a análise da questão pelo viés da produtividade, da performance, de modo a verificar as condições da comunicação e a cultura neste contexto. Aqui é preciso cuidado. As in-

terfaces, sendo provenientes de campos como a Ergonomia e a Psicologia do Trabalho, se poderia questionar se analisá-las não levaria à clara conclusão de que é do mundo do trabalho que as interfaces falam. A questão aqui é outra. Trata-se de verificar como a tecnologia e as interfaces colocam a vida toda para trabalhar. Produção biopolítica, como dizem Michael Hardt e Toni Negri e como discutiremos no próximo capítulo. Olhar para a condição da fala e da comunicação hoje, que talvez se encontrem, como sugeriu Deleuze, “apodrecidas”: “inteiramente penetradas pelo dinheiro” (1992b : 217).

Como não se cansam de mostrar estudiosos contemporâneos, entre os quais o próprio Lévy, para abordar a interface é preciso considerá-la no interior de regimes de produção de subjetividade. Por isso mesmo tornou-se mais importante aos olhos de estudiosos. Há que se considerar que, na configuração atual do capitalismo, as subjetividades são mesmo a mosca do alvo das estratégias de poder¹¹. Contudo, não se deve perder de vista, também, que elas contribuem para os regimes de captura das subjetividades e da sua colocação num ciclo produtivo.



Se a discussão sobre a técnica é tarefa complexa e extensa, a proposta inicial deste estudo foi motivada pela intenção de conduzir o debate por um viés mais político. Em outras palavras, de ligar as interfaces – e os problemas colocados por elas na relação entre humanos e máquinas – a um registro que procurasse escapar das abordagens que buscam entender o que ela é, como funciona e como construir boas interfaces. Ao contrário, procurou-se aproximá-la de um recorte de poder e, para tanto, interessa entender como ela funciona no contexto atual, qual a sua relevância.

Esta pesquisa dialoga com obras que marcaram o pensamento sobre a tecnologia na segunda metade dos anos 1990. Duas delas, essenciais aqui, são os textos de Pierre Lévy e Steven Johnson. Este, ao publicar seu livro em 1997 (2001), preconizava que a interface será uma arte no futuro, que terá grande importância como forma simbólica

¹¹ Ver Nikolas Rose (1999 : 30-45), *Governando a alma: a formação do eu privado*: “a administração da subjetividade tem se tornado uma tarefa central da organização moderna” (id. : 32).

e cultural, como ocorreu com a perspectiva. Seu livro celebra o trabalho dos designers de interface no processo de invenção dos modos que fazem com que o computador possa se representar para o usuário. A interface abre a possibilidade de a infinidade de zeros e uns no interior da máquina ser significativa e manipulável.

Lévy também retoma alguns fatores que contribuíram na constituição da informática como tecnologia intelectual e celebra seus inventores e as maravilhas da tecnologia. Seu foco é a alteração que ela produzirá ao compor uma nova ecologia cognitiva.

Vários autores vinculados ao campo tecnológico também produziram obras de repercussão neste período. Michael Dertouzos, diretor do Massachusetts Institute of Technology (MIT), em *O que será* (1997), procurou trocar em miúdos as preocupações e os direcionamentos da pesquisa em tecnologia digital e o belo futuro para o qual ela nos abriria. Sua discussão é permeada pela tentativa de conciliar duas culturas, a dos pesquisadores da computação e dos humanistas, pressupondo mundos apartados como no clássico trabalho de Charles P. Snow¹². Bill Gates, o dono da Microsoft, também fez seu exercício de futurologia em *A estrada do futuro* (1995), no momento em que acordou para a importância da internet no mercado de microinformática. Outro título que se pode lembrar é *A vida após a televisão*, de George Gilder, que tratava diretamente da ascensão do padrão digital e da convergência tecnológica e midiática.

A obra mais marcante neste registro é o livro de Nicholas Negroponte, diretor do Media Lab do MIT, *A vida digital*, lançado em 1995, que foi adotado como referência permanente nos estudos sobre a cultura tecnológica e as transformações da sociedade. Com sua célebre contraposição entre *bits* e átomos, Negroponte expôs a força do digital na produção de mudanças estruturais na sociedade, prevendo a constituição do que chamou de vida digital para um futuro não muito distante. “A mudança dos átomos para os bits é irrevogável e não há como detê-la”, garantiu (1995 : 10).

A codificação digital da informação possui características essenciais, como a precisão e a possibilidade de ser repetida, copiada inúmeras vezes sem perda. Contudo, a mais fundamental delas é a particularidade de fundar um padrão comum para quais-

¹² *The two cultures and the scientific revolution*, publicado em 1959. Trata-se de uma discussão de grande repercussão entre os estudiosos das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

quer tipos de informação. Uma vez codificado digitalmente, o dado pode, em princípio, ser processado por qualquer equipamento digital. Basta para isso, apenas, que se criem mecanismos de compatibilidade para sua troca e manipulação. Está aberta a condição para que todas as informações cotidianas possam fluir de um lado para o outro, de forma sem precedentes na história da humanidade. Está aberta a via para uma vida digital ou, como preferimos, para o estabelecimento de uma *ordem digital*.

Quando textos como estes surgiram, nos anos 1990, pareciam muitas vezes um exercício de futurologia propagandística, ajudando a legitimar um projeto político para a sociedade. Além do mais, algo estranho à realidade brasileira em que o acesso a recursos básicos de sobrevivência é desigual entre algumas das camadas da população e praticamente inexistente para um grande parcela dela. Dertouzos escreveu um livro de divulgação que mais parece um conjunto de quimeras saídas de ficção científica barata. Contudo, é preciso frisar que não se pode considerá-las como meros devaneios de neófitos entusiasmados. Trata-se do discurso de pessoas comprometidas com esforços que vêem na tecnologia o caminho e imbuídas do projeto – ou da missão – que envolve a construção de um novo mundo. Missão porque este discurso ganha, em grande parte dos casos, cores religiosas. É neste sentido que poderíamos ler a afirmação de Steven Johnson de que a interface é a forma de arte do futuro e compreender a relevância que ele atribui ao design de interface. Como diz ao recuperar o trabalho de Douglas Engelbart, o criador do espaço-informação, este significou a primeira vez que a máquina foi pensada não como um apêndice do corpo, mas como um ambiente, um espaço a ser explorado, um mundo no qual valeria “a pena viver” (2001 : 23-4).

Até pouco antes dos anos 1990, os desenvolvimentos tecnológicos eram considerados ainda incipientes para permitir muitas das aplicações mirabolantes que os cientistas imaginavam. Assim é que os devaneios precisam ser levados a sério. Hoje os pesquisadores da área computacional encontram um repertório de tecnologias poderosas e viáveis para abrirem frentes antes impensáveis e conseguem, então, propor caminhos que mais parecem sonhos – ou pesadelos – mas que podem se configurar dentro de uma infinidade imaginada. A interface se constitui, assim, como a região de afunilamento, de estreitamento, e precisa ser trabalhada para suportar fluxos maiores: no jargão, alargamento de banda. Nas obras de Dertouzos, Negroponte e outras, a infra-

estrutura tecnológica era um dos problemas centrais, mas que estava a caminho de se resolver. A interface é um dos pontos de esforço.

Projetar uma interface para um sistema digital não é como desenhar um móvel, uma maçaneta, uma porta ou fazer a produção gráfica de um livro. A interface é o sistema, como veremos no próximo capítulo. Conforme a concepção mais comum da GUI, ela é um mundo-modelo no qual o sujeito vivenciará uma experiência a ser projetada pelo design. Trata-se de uma relação ativa, de conjunto entre humano e máquina em que a figura do observador, tão comum na mídia ou nas ferramentas analógicas, é rara; ela está eclipsada pelos processos interativos instalados no sistema. O design de interface, como pretendemos mostrar, torna-se parte básica de um dispositivo de poder, no sentido que Michel Foucault atribuía a este termo. Estudá-lo nos permite esboçar um mapa, ainda que parcial e provisório, de um dispositivo que se formou ao redor da noção de interface, da necessidade de produzir relações “efetivas” entre humanos e máquinas. Tal dispositivo cumpre a função estratégica de atuar pela difusão da tecnologia na sociedade e pela instituição destes novos cenários, destes novos mundos, com suas respectivas experiências. Mais do que isso, produz as formas de abordar os indivíduos e conectá-lo à ordem digital. Johnson pergunta como “compreender a relevância do design de interface no mundo de hoje”, e responde:

“[...] vivemos numa sociedade cada vez mais moldada por eventos que se produzem no ciberespaço, e apesar disso o ciberespaço continua, para todos os propósitos, invisível, fora de nossa apreensão perceptiva. Nosso único acesso a esse universo paralelo de zeros e uns se dá através do conduto da interface do computador, o que significa que a região mais dinâmica e mais inovadora do mundo contemporâneo só se revela para nós através dos intermediários anônimos do design de interface” (2001 : 20-1).

O dispositivo, diz Foucault, tem a função de atender a uma urgência histórica (ver próximo capítulo). Seria possível identificar mais de um dispositivo da interface. No caso da GUI, que representou uma parte dele, pode-se considerar mesmo tratar-se de um dispositivo específico. Ele compreende um vínculo com a necessidade de difusão dos computadores em larga escala na sociedade, especialmente no âmbito do trabalho. Para além dos centros de processamento de dados, os computadores começaram a ser importantes para profissionais de outras áreas dentro das empresas.

A GUI surge neste contexto e no projeto da Apple de produzir computadores que também atingissem o consumidor doméstico, ou melhor, um mercado de massa. Deve-se compreender que, se a existência da GUI fez dos computadores algo fácil de usar, isso repercutiu na adesão que o Macintosh teve entre leigos e novatos, no alcance do microcomputador como produto de consumo em larga escala. Ela foi uma das respostas, entre outras, que apareceram naquele momento para esta exigência que já existia. Vale notar que as interfaces e os usos mais amplos da informática já haviam se tornado uma urgência muito antes da GUI. A partir da década de 1960, a relação entre humanos e máquinas passou a ser amplamente problematizada. Os primeiros desenvolvimentos que abriram as condições para a criação da GUI e para outros recursos das interfaces e da microinformática advém desse período. Os investimentos maciços do governo norte-americano nos anos 1960, com vistas à corrida espacial e à tecnologia armamentista, trouxeram também amplas inovações. Tudo isso significou a preparação do terreno para o impulso que o processo adquiriu nos anos 1970 e a ampliação da informática em termos de produto, de mercado, de consumo, a partir dos anos 1980. Manuel Castells acredita não haver nenhuma necessidade preestabelecida na origem do que ele chamou de Revolução em Tecnologia da Informação (1999 : 69). É preciso, então, retomar a negação de uma perspectiva de causa e efeito. Urgência histórica não significa uma relação desse tipo, mas a emergência de um problema, de uma preocupação, de uma questão para a qual se busca solução. Assim, a tecnologia informacional, como ele mesmo propõe, caminha por desenvolvimento sinérgico, inovação sobre inovação. Este contexto foi fundamental para o surgimento de diversos “avanços” que se cristalizaram na forma de algo que é considerado um marco. É por isso que as redes, o trabalho cooperativo, as comunidades e a comunicação assumem papel primordial nos processos produtivos do capitalismo atual.

Em dezembro de 1976, foi publicado o primeiro volume de *História da sexualidade* (a vontade de saber) de Michel Foucault, que viria a se tornar referência obrigatória no debate sobre o que ele concebia como relações de poder. Para ele, a sexualidade aparece como um “ponto de passagem particularmente denso das relações de poder” (1988 : 98). Na tentativa de compreender como se dá o exercício do poder hoje, problematizar a interface permite, a partir de sua problematização, traçar certas linhas que

lancem mais luz sobre este exercício. A sociedade disciplinar analisada por Foucault é gradativamente recoberta por aquilo que Gilles Deleuze nomeou de “sociedade de controle” (1992 : 219-26)¹³. A interface gráfica talvez possa funcionar como um outro marco, agora de tal passagem, e ajude a mapear as condições do controle.

Mediação tecnológica

Se a interface importa, como quer Johnson, porque é o “único” ponto de acesso ao “universo paralelo”, os computadores, com o desenvolvimento das redes e sua crescente utilização, se converteram em “meio de comunicação” e suporte de sociabilidade, mas não são um “suporte” qualquer: ascenderam à condição de tecnologia intelectual. Conforme dito anteriormente, eles medeiam grandemente nossa experiência, mesmo quando não nos relacionamos diretamente com eles: seja a experiência no âmbito público ou no privado ou, mais apropriadamente, no próprio processo de interpenetração das esferas antes separadas, onde estavam trabalho, lazer, educação, entretenimento, informação, enfim, grande parte das relações com as pessoas e com as instituições sociais. E a interface, como lembra Lev Manovich, possui um papel importante para a convergência destas esferas, não apenas porque o computador é utilizado em ambas, mas porque elas operam nesse espaço com os mesmos recursos, as mesmas ferramentas. “The best example of this convergence is a Web browser employed both in the office and at home, both for work and for play” (2001 : 65).

No panorama de uma “sociedade da comunicação”, vem à tona a crescente e imperativa necessidade de conexão, de interligação, de troca e, com ela, o meio que não apenas a possibilita, mas a exige: o tecnológico. As máquinas, com as quais nos relacionamos por intermédio das interfaces, convertem-se no mediador universal de nossas relações. E a inteligência, como quer Lévy, associada agora também à informática, torna-se mais e mais um problema coletivo: o pensamento é considerado distribuído e a criatividade, a inovação, os novos motores do mundo contemporâneo estão cada vez

¹³ Ver ainda *Controle e devir*, Deleuze (1992b).

mais ligados às noções de trabalho cooperativo, de “inteligência coletiva”, atravessadas pelo pressuposto de uma sociedade plena de comunicação¹⁴.

Na década de 1990, numa pesquisa como essa seria necessário explicar o que defendiam autores como Negroponte (1997), Lévy (1999), entre outros: o digital seria o fundamento utilizado pela humanidade para armazenamento, processamento e troca de informações, convertendo o ciberespaço em suporte de memória e canal de comunicação (Lévy, 1999 : 85-107). Hoje, com a expansão da internet e a adoção generalizada de recursos baseados nas redes digitais de comunicação, a mediação da tecnologia ficou mais evidente. Boa parte da experiência diária das pessoas passa de alguma forma pela internet: compram-se e vendem-se produtos e serviços por ela, pagam-se contas, diversos níveis e instâncias do Estado a utilizam em suas atividades de governo da população, procura-se emprego, namora-se, estuda-se, informa-se, declara-se imposto de renda, entre muitas e crescentes atividades que poderiam ser consideradas, ainda, como o início do que será a sua utilização. No Brasil, destacam-se, por exemplo, o número de pessoas que declaram imposto de renda por essa via¹⁵ e a popularidade de serviços de redes sociais como o Orkut, que recebe a simpatia e a adesão maciça da população conectada. A quantidade de brasileiros que participa do *site* de relacionamentos impressiona estrangeiros e o converte cada vez mais em local de pauta e fonte de informações para jornalistas, e meio de busca de dados sobre pessoas e suas relações por parte de empregadores, entre outros usos estratégicos¹⁶.

¹⁴ Sobre trabalho, cooperação, inovação e temas correlatos, ver Cocco, Galvão e Silva (2003), em especial o texto de Pascal Jollivet, *N TIC e trabalho cooperativo reticular: do conhecimento socialmente incorporado à inovação sociotécnica* (83-107).

¹⁵ Em 2005, conforme a Receita Federal, cerca de 20,5 milhões de declarações de Imposto de Renda (Pessoa Física), 98% do total, foram entregues pela web. (RECEITA FEDERAL. 2006. *Programa do IR 2006 facilita mais ainda a vida de quem for declarar*. 24/02/2006. URL: http://www.receita.fazenda.gov.br/AutomaticoSRSInot/2006/02/24/2006_02_24_16_28_23_268590425.html. Acesso em 22/04/2006).

¹⁶ Sobre a repercussão da adesão brasileira ao Orkut, incluindo o incômodo sentido por usuários de outros países, ver, por exemplo, KUGEL, Seth, 2006, *A web site born in U.S. finds fans in Brazil*, in *New York Times*, April, 10. Disponível em <http://www.nytimes.com>. Extraído em 10/04/2006. Referência acessível por <http://select.nytimes.com/gst/abstract.html?res=F50F15FD35540C738DDAD0894DE404482>. Sobre Orkut como fonte para empregadores, matéria recente da Folha de S. Paulo trazia a prática dos departamentos de recrutamento e seleção de vasculhar a internet com ferramentas de busca, verificar blogs e também o Orkut. Nela, um dos entrevistados declara que em um processo seletivo o perfil do candidato no *site* de relacionamentos pesa 50% e o currículo outros 50% (Folha de S. Paulo: "Vasculhar Orkut tende a virar moda". Folha Empregos, 06/11/2005. Disponível em <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/empregos/ce0611200502.htm>. Acesso em 06/11/2005). Sobre Orkut como fonte para jornalistas, ver as matérias com a repercussão de dois casos recentes: o tumulto provocado pelos ingressos para o show da banda U2 em São Paulo e a entrevista do Fantástico/TV Globo com Suzane von Richthofen, dois meses antes de seu julgamento. Ver *Folha de S. Paulo*: "Alexandre Accioly é alvo de protestos e abaixo-assinado". Cotidiano, 18/01/2006. Disponível em <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidian/ff1801200603.htm>. Acesso em 18/01/2006. E Terra: "Entrevista de Suzane revolta usuários do Orkut". Terra, Notícias, Brasil, 10/04/2006. Disponível em <http://noticias.terra.com.br/brasil/interna/0,,O1958091-E1306,00.html>. Acesso em 10/04/2006. A cada fato que repercute na mídia, criam-se várias comunidades de apoio ou crítica.

A *ordem digital*, citada acima, se refere ao processo de organização social que se dá ao redor de uma estrutura recente e ainda em desenvolvimento: processos centrais da vida cotidiana que são mediados ocorrem neste padrão. Não a conversão tecnológica, mas a condição social. Assim, questões que dizem respeito às relações entre população e governo, entre o cidadão e o Estado, entre consumidores e empresas e entre pessoas dos mais diversos lugares sociais – família, trabalho, escola etc. – migram para um universo que hoje já é hegemônico. Não que a maioria da população tenha acesso a ele em todos os lugares do planeta, mas que as dinâmicas centrais das sociedades já se encontram incorporadas a este formato básico. Essas transformações já foram debatidas, entre outros, por Manuel Castells (1999). A existência digital se coloca como questão central. Esta ordem é regulada por cifras, como destaca Deleuze (1992a). O sujeito passa a ser portador de *IDs* (números de identificação que formam “identidades” digitais) e senhas para fazer seu *login* (de *log*, arquivo onde o sistema registra as ocorrências durante uma sessão de trabalho), isto é, para ter acesso ao universo digital. Conforme Rifkin, estamos na “era do acesso”, regulada por porteiros, na qual as distinções são criadas entre os que estão dentro e os que estão fora, e em cujo contexto, assim, a medida é o número de redes das quais se faz parte (2001 : 144-5).

Entre a inescapável presença da tecnologia no cotidiano e o imperativo da conexão, no nível mais aplicado, as interfaces têm sido motivo de atenção por parte dos produtores de comunicação em multimídia e hipermídia ou, de forma mais adequada, material tanto para a interação humano-computador como para a interação humano-computador-humano, que envolvem desde o desenvolvimento de CD-ROMs, de *sites*, de serviços e ambientes acessíveis como canais de bate-papo, comunidades etc.

A atmosfera de excessiva e crescente estimulação cognitivo-sensorial dos espaços urbanos e dos apelos dos meios de comunicação configura o que se costuma chamar de sobrecarga de informação. Alguns autores, como Jakob Nielsen, alegam que o design de interface deve buscar eficiência e qualidade para agradar aos usuários, permitindo facilidade de uso, rapidez e potencialização de resultados na relação com a informação e/ou com as pessoas envolvidas, conseguindo driblar a “escassez de aten-

ção”¹⁷. Diz ele, por exemplo, em relação à produção de *sites*: “a web é uma economia da atenção na qual a moeda máxima é o tempo do usuário”. E explica que, em um meio tradicional, se o usuário estiver lendo uma revista, a probabilidade de ele mudar de revista é baixa, por causa de tempo e custo, mas na web isso se inverte e a ênfase deve ser na atenção do usuário, de modo que ele perceba imediatamente os benefícios de um dado sítio, sob pena de ele investir seu tempo em outros endereços (Nielsen, 2000 : 160). Nessa linha, em termos de produção de comunicação, cresce a referência à idéia de usabilidade que, por ora, pode ser traduzida como a busca por facilidade de uso, facilidade de aprendizado e por prover uma boa experiência (Preece, Roger, Sharp, 2002), conjugando a eficácia e a produtividade que pautam esta linha de pensamento.

Problematizar a interface

Este trabalho surgiu da não aceitação de explicações que ora são fundadas em uma visão causa-efeito, ora não oferecem distanciamento crítico ou estão pautadas sobre a inquestionável cientificidade dos campos relacionados às ciências tecnológicas, como no caso da informática, e que costuma servir para naturalizar os caminhos adotados ao longo de seu desenvolvimento, tomado como evolução. Surgiu também do “clamor” da interface, da sua condição mágica que aparece nos discursos de sua promoção: afinal de contas, o que precisa ser uma interface para que se possa atribuir a ela tantos poderes? Para aqueles que trabalham na sua produção, a resposta é simples: ela precisa ser invisível. Sua capacidade de produzir uma relação eficiente entre o humano e a tecnologia deve ser tão densa e consistente que ela mesma tende a desaparecer. Como este estudo procura demonstrar, ela precisa ser uma conexão tão fina com elementos cognitivos, motores, sensoriais e agora emocionais do ser humano que as trocas entre os dois reinos estariam propensas a ser diretas, como se não fossem mediadas. Para tanto, as pesquisas precisam esquadrihar este ser em toda a sua minúcia para apreender as mais finas características, chegando mesmo a aparecer em alguns trabalhos sobre interface a intenção de que os sistemas computacionais possam adivi-

¹⁷ O mesmo tipo de preocupação atravessa o trabalho de Thomas Davenport e John Beck (2001) sobre a atenção como “novo diferencial” no universo do mundo dos negócios e da economia contemporânea.

nhar os desejos e pensamentos dos usuários. O discurso do design da interface oferece, assim, bons indicativos para se compreender um pouco mais dos poderes atribuídos a esta instância de mediação.

Esta recusa se conjuga com o questionamento das necessidades tão evidentes que povoam os discursos sobre a técnica e envolvem o seu uso e a conexão universal. O imperativo do e-mail, do celular, dos serviços de notícias, da conexão ubíqua e em tempo integral são necessidades que se manifestam em iniciativas como as da chamada “inclusão digital”, relacionadas com “inclusão social” – na visão daqueles que consideram que é preciso levar os computadores a todos os segmentos da sociedade, às classes sociais que em princípio não possuem poder aquisitivo para ter acesso a eles nem a conectar-se à internet; “incluir” as pessoas de todas as idades e credos, levar o computador a todas as “civilizações”. Nesta linha de raciocínio, caso não sejam digitalmente “incluídas”, essas pessoas serão as analfabetas dos novos tempos. Preferimos crer que tal necessidade se alinha às condições atuais da globalização, em que a tecnologia e a comunicação se tornam aspectos vitais, denotando novo estágio do processo civilizatório ao qual se liga o capitalismo, como defende Mohammed Elhajji (2000).

A tecnologia se tornou inescapável, mas isso não nos impede, pelo contrário, nos indica a importância de procurar saber como essas necessidades foram sendo construídas ao longo do tempo. A proposta, então, segue na direção do que se considera como problematização ou o questionamento das evidências¹⁸. Problematização foi uma forma que Foucault utilizou com alguma frequência nos anos 1980 para definir seu próprio trabalho. Para ele, os *problemas* ou as *problematizações* são um elemento que permitem caracterizar uma história do pensamento, em contraposição à história das idéias e a das mentalidades, preocupação que enunciou mais de uma vez (Foucault, 2004a : 231). O pensamento comporta um movimento em que nós podemos nos separar de alguma coisa e tomá-la como problema, explica ele. Para que um domínio de ação entre no campo do pensamento é necessário que exista um afastamento, ou melhor, é preciso que uma dada contingência de motivação diversa, alguns fatores de incerteza ou outra coisa qualquer suscitem dificuldades e percam sua familiaridade e,

¹⁸ Para Foucault, ao trabalho intelectual resta a tarefa de localizar e indicar as inércias presentes nas universalidades e nas evidências. Ver *Não ao sexo rei*, em Foucault, 2001 (229-42).

em um certo momento, venham a se tornar uma questão. O pensamento intervém como “uma resposta original ou específica freqüentemente multiforme, às vezes contraditória em seus diferentes aspectos, para essas dificuldades” (id. : 232). É este universo de respostas que são efetivamente propostas, localizadas em práticas variadas, que interessa à história do pensamento. Assim, sua tarefa seria a de encontrar nas diversas soluções propostas “a forma geral da problematização que as tornou possíveis – até em sua própria oposição”, ou mesmo o que fez com que dificuldades e obstáculos de uma prática tivessem se constituído como problema (id. : 233). “Essa elaboração de um dado em questão, essa transformação de um conjunto de complicações e dificuldades em problemas [...] é o que constitui o ponto de problematização e o trabalho específico do pensamento” (id.).

Isso está esboçado na introdução de *O uso dos prazeres*: entender por que o comportamento sexual e as atividades e prazeres a ele relacionados foram objeto de uma preocupação moral e, ainda, por que em certas sociedades se dá mais atenção moral a isto do que a outras questões (1998 : 14). Para tanto, Foucault propõe analisar como a atividade sexual se constituiu em campo moral, por que houve esta “problematização”. Como ele diz em outro texto:

“O que é preciso apreender é em que medida o que sabemos, as formas de poder que aí se exercem e a experiência que fazemos de nós mesmos constituem apenas figuras históricas determinadas por uma certa forma de problematização, que definiu objetos, regras de ação, modos de relação consigo mesmo” (2000a : 351).

Vale observar que, conforme destaca Irene Cardoso, em Foucault a problematização aparece vinculada a uma forma específica de questionamento da atualidade (2001a; 2001b). O presente é o ponto da construção da problematização que orienta tal reconstrução (2001a : 15). De modo que a autora aponta como fundamental compreender, dentro das preocupações de Foucault, uma necessária distinção entre atualidade e presente, que está colocada também desde *A arqueologia do saber*. Nelas, ele se interroga sobre o que é a atualidade, qual o sentido dela tomada como acontecimento (Cardoso, 2001b : 216-17). “Interrogar a atualidade é questioná-la como acontecimento na forma de uma problematização”, explica ela.

A atualidade, ela aponta, é construída a partir de um certo elemento do presente que é preciso reconhecer, por meio de uma problematização, como diferença histórica.

Busca-se no presente aquilo que faz sentido atualmente (id. : 218-9). “A atualidade constitui-se, então, como uma alteridade em relação ao passado e ao próprio presente. Caracteriza-se como um movimento de disjunção desse presente, de uma não-contemporaneidade dele em relação a si próprio” (2001a : 16). O trabalho feito sobre esse limite que cerca nosso tempo, explica Foucault, essa borda que ao mesmo tempo o domina e marca sua alteridade, nos desprende de nossas continuidades e ajuda a dissipar nossa identidade. Um diagnóstico conduzido desse modo, diz ele, estabelece que somos diferença (2002 : 150-1).

Como explica Cardoso, a noção de acontecimento é fundamental e orienta as análises: é a “expressão de uma diferença histórica constitutiva de uma problematização” (2001^a : 17). O acontecimento interrompe e recorta a historicidade, marca a sua fronteira, o seu limite e mostra assim diferenças temporais no que poderia ser tomado como homogêneo. O que Foucault também refere em termos de “acontecimentalização”, que possui uma função teórico-política – mostrar que algo não era tão necessário ou tão evidente, por exemplo, “que os loucos fossem reconhecidos como doentes mentais”, “que a única coisa a fazer com um delinqüente fosse interná-lo” – e outra de reencontrar conexões apoios, bloqueios, jogos etc. (2003a : 339-41).

Este trabalho, contudo, segue um caminho um pouco distinto. Trata-se de tomar a idéia de problematização como forma de verificar como as interfaces, em especial a interface gráfica de usuário, foram pensadas. Trata-se, ainda, de considerar as interfaces como acontecimento, como a necessidade de conexão entre humanos e máquinas que surgiu e se tornou, primeiro, uma questão no âmbito mais restrito da técnica, depois como um problema geral da sociedade. Contudo, não se procura contar uma história, mas verificar uma hipótese, que é a dos contornos do que seria um dispositivo da interface. Com isso, pretende-se mapear a organização do processo que, entendemos, diz respeito a uma formação de saber sobre o humano e ao exercício de um poder específico que se dá no modo como as interfaces produzem integração e organização do mundo, dos sujeitos, do cotidiano.

Poder

“Por que motivo me é tão difícil afastar-me do ecrã?”, pergunta Sherry Turkle (1997 : 41). Em *A vida no ecrã*, ela debate as forças que “nos mantêm absortos no mundo dos computadores” (id. : 42). Para Turkle, o “poder absorvente do computador” está ligado às “seduções da interface”. Sua análise fundamenta-se na relação que as pessoas tinham antes e depois da interface gráfica (leia-se Macintosh), em especial na sensação de controle sobre o equipamento, o que ele faz, como faz; a possibilidade de compreender ou não, interessar-se ou não por suas “entranhas”. Na interface gráfica, com o uso do mouse, argumenta ela, seleciona-se o texto e indica-se o desejado, com o resultado imediato na tela. Uma oposição entre digitar comandos para a máquina e fazer você mesmo, a manipulação direta¹⁹: “sujidade virtual das mãos”. Outro aspecto do poder absorvente do computador: Turkle destaca que ele alterou a forma como ela escreve, pensa e trabalha o texto em comparação com a dinâmica de quando utilizava uma máquina de escrever ou o fazia à mão:

Há uma outra coisa que me prende ao ecrã. Sinto uma certa pressão da parte duma máquina que parece ser perfeita, e que não deixa mais nada nem ninguém a quem culpar pelos erros cometidos senão eu própria. [...] No ambiente eletrônico de escrita, em que fazer uma emenda é tão simples como carregar na tecla *delete*, sinto que um erro tipográfico não é uma mera falha de atenção, mas sim um desleixo moral, pois quem poderá ser tão desmazelado que não gaste os dois ou três segundos que o erro leva a corrigir?” (id. : 42 – grifo no original).

Conforme ela afirma em outro trabalho, o computador perfeito desperta ansiedade acerca da nossa própria perfeição (1989²⁰: 78). Como deixar de lado um programa, um *game* ou um texto, quando a idéia é que podemos fazer sempre melhor a cada vez? “Todo o computador promete que, se o que *nós* fizermos estiver certo, o que ele faz está certo e será feito imediatamente” (id. – grifo no original).

Como discutir o “poder absorvente do computador”, nos moldes de algo que prende o usuário à máquina e, ao mesmo tempo, dá a ele maior controle sobre o equipamento, sobre suas tarefas e o coloca sob a pressão da perfeição?

Michel Foucault propôs uma visão de poder cuja característica principal é ser visto como produtivo, em termos de positividade. No caso das relações de humanos e

¹⁹ A interface gráfica e outros modelos de interfaces serão discutidas no próximo capítulo em detalhe.

máquinas, com os computadores tornando as pessoas dotadas de recursos para sempre fazer melhor, como pensar o poder com Foucault e como isso ajudaria? De início, ele poderia permitir inverter a ótica de poder presente em certos estudos da interação humano-computador, isto é, a recomendação de que é necessário dotar o usuário de poder, de liberdade de ação, de controle sobre o sistema. Ao contrário dessa corrente, tratava-se de saber como essa busca se inseriria em relações de poder.

Nas pesquisas de Foucault, há mais de um modelo de poder, sendo o disciplinar, objeto de *Vigiar e punir* (1977), talvez o mais conhecido²⁰. Um de seus postulados é preferir uma *analítica do poder*²¹ a uma *teoria do poder*, concebendo-o não como essência, mas estudando-o em seu exercício: “minha pesquisa incide sobre as técnicas do poder, sobre a tecnologia do poder” (2003b : 267). Disso são extraídas duas propostas básicas: o poder é exercício, não coisa, e ele deve ser visto em sua capilaridade. Observa-se isso em seus estudos fixados no *como* do poder, nos procedimentos e requisitos para separação entre normal e anormal, loucura e razão, na maneira como as verdades são obtidas, o que é necessário para se julgar, como se julga, quais instituições e com que critérios etc. Daí a verdade ser questão central do pensamento de Foucault:

“[...] se deve compreender o poder, primeiro, como a multiplicidade de correlações de força imanentes ao domínio onde se exercem e constitutivas de sua organização; o jogo que através de lutas e afrontamentos incessantes as transforma, reforça e inverte; os apoios que tais correlações de força encontram umas nas outras, formando cadeias ou sistemas ou, ao contrário, as defasagens e contradições que as isolam entre si; enfim, as estratégias em que se originam e cujo esboço geral ou cristalização institucional toma corpo nos aparelhos estatais, na formulação da lei, nas hegemonias sociais” (Foucault, 1988 : 88-89).

O primeiro ponto é desvencilhar-se da discussão pelo binômio legítimo-ilegítimo, como também de considerar o poder apenas como repressão ou opressão. Segundo ele, nas teorias que discutem o problema da soberania, o poder aparece ligado ao direito fundamental de exercício pelo soberano ou ao limite que se deveria impor a ele

²⁰ A noção de poder em Foucault se desloca ao longo de seus estudos: um poder associado ao nível dos enunciados; depois, um ligado à guerra como modelo de análise e que é principalmente o poder disciplinar (tem o corpo individual como alvo), derivando daí também o biopoder (diz respeito ao corpo como espécie, envolve as populações); o poder pastoral nos trabalhos sobre o governo dos outros (governamentalidade – um poder que cuida de todos e cada um – *omnes et singulatim*); e aquele envolvido no governo de si mesmo (segundo momento da *História da sexualidade* – volumes 2 e 3). E também, por oposição ao disciplinar, o poder soberano. As definições aqui utilizadas misturam, em parte, momentos diferentes do problema do poder, cada um com suas especificidades: o poder pensado pelo modelo da guerra, do confronto, é distinto, mas não contraditório, com o concebido como ação sobre ação, mais influenciado pelas pesquisas do governo dos outros.

²¹ Sobre a analítica do poder, ver Foucault (1988; 2001c).

para se conservar dentro do legítimo. Outro aspecto desta linha é que ela vê o poder no nível da cessão ou do contrato, como algo que se possui e cujo direito se transfere por um ato jurídico ou fundador de direito (Foucault, 2001b : 174).

Este quadro significa não mais ater-se ao que é considerado centro, as fontes de onde emana o poder e nas quais se concentram muitos estudos: a autoridade, o Estado e seus aparelhos, a lei, a soberania. A chave de inteligibilidade é o “suporte móvel das correlações de força” (Foucault, 1988 : 89). Segundo ele, não tomar o poder nem como mercadoria que se troca, nem como subordinado às relações econômicas: “o poder não se dá, não se troca nem se retoma, mas se exerce, só existe em ação” (2001b: 175). Para Foucault, o poder é mais bem considerado como ação sobre ação e por isso é mais adequado falar-se em relações de poder. Sua concepção se opõe à idéia de repressão, pois esta em geral se pauta por um modelo cuja característica é dizer “não”, barrar, limitar, impedir, ou seja, é essencialmente negativa. Seria preciso tomar o poder por sua capacidade produtiva. De início, considerar que o poder produz domínios de objetos, de sujeitos, de rituais: cria individualidades, singularidades, diferenciações. Além disso, que possui uma positividade, isto é, faz acontecer. É por isso que as relações de poder não são exteriores a outras relações. Sujeitos, domínios de objetos, campos de conhecimento são efeitos de relações de poder: elas “não estão em posição de superestrutura, com um simples papel de proibição ou de recondução; possuem, lá onde atuam, um papel diretamente produtor” (1988 : 90).

A positividade do poder também significa que ele busca eficácia, seu foco é uma riqueza estratégica. Não que não seja em nada repressivo e não coloque barreiras; sua característica básica é “conduzir condutas”, governar as ações. Ele faz fazer: não tem como princípio criar impedimentos, mas direcionar as ações, o que, em certos casos, pode também significar traçar limites (1995 : 242-44). A busca permanente de eficácia é incompatível com o peso do “não”. Como diz Roberto Machado, o poder não quer “expulsar os homens da vida social”, mas “gerir” suas vidas, “controlá-los em suas ações para que seja possível e viável utilizá-los ao máximo, aproveitando suas potencialidades e utilizando um sistema de aperfeiçoamento gradual e contínuo de suas capacidades” (2001 : xvi). O poder como repressivo é “essencialmente anti-energia”, só se

pode o que ele permite; possui um funcionamento similar em todos os seus níveis, de alto a baixo e é pobre em recursos, monótono, repetitivo (Foucault, 1988 : 80-3).

O poder positivo se exerce em um campo no qual os sujeitos têm liberdade de ação: ela é sua condição de existência (1995 : 242-4). Uma relação de poder que quer governar as condutas não pode anular o outro, mas mantê-lo ativo e susceptível de agir. Deste modo, o poder não exclui a liberdade. Contudo, justamente por se dar em um campo de sujeitos livres, o outro termo do poder é a resistência. Buscar governar alguém não significa que o outro não oponha resistência; o poder, como ressalta Deleuze, é uma relação de forças (1998 : 99). Do mesmo modo, a resistência se acha distribuída na rede de relações e se apresenta de forma múltipla. Isso equivale a dizer que a resistência não está em exterioridade com o poder, mas, ao contrário, no interior do seu próprio exercício (Foucault, 1988 : 91). Se o poder está no nível do confronto, da guerra, pode-se concluir que é uma disputa em que não se pode derrotar o adversário, mas mantê-lo jogando: busca-se consentimento, não o fim da relação (1995 : 247-49).

As relações de poder para Foucault, no âmbito do confronto, são ao mesmo tempo intencionais e não subjetivas (1988 : 90). Conforme explica, elas são atravessadas por um cálculo, existem alvos, objetivos, mira. No nível da análise é necessário considerar que sua inteligibilidade não depende de sujeitos que as controlem. Na medida em que constituem uma multiplicidade de encadeamentos e que se propagam, perdem seu caráter localizado e já não é mais possível fazer referência a um sujeito, a atores específicos. Como explicam Rabinow e Dreyfus, a resposta está nas práticas:

“Há um impulso em direção a um objetivo estratégico, mas ninguém impulsionando. O objetivo emergiu historicamente, tomando formas particulares e encontrando obstáculos, condições e resistências específicos. Desejo e cálculo foram envolvidos. O efeito global, contudo, escapou às intenções dos atores, assim como de todos” (1995 : 205).

Um dos aspectos mais importantes das pesquisas de Foucault sobre poder diz respeito a sua conexão com o saber: implicação mútua e não exterioridade. Conforme ele (2001c), o exercício do poder mantém estreitas relações com a produção do saber, pois nos instrumentos de formação e acúmulo, o poder opera de modo sutil em métodos de observação, técnicas de registro, pesquisa, verificação etc. Como explica Machado (2001 : xxi-xxii), os lugares de exercício do poder, seus pontos de aplicação, são ao

mesmo tempo pontos de produção de saber. Daí que, para Foucault, a escola apareça na origem da pedagogia e a prisão, na da criminologia. O hospital, local de cura, é também foco de acúmulo e transmissão de saber. E este, por sua vez, é dotado de poderes no tipo de sociedade que o constitui em relação a instituições que garantem e exigem seu exercício. Aqui estão, por exemplo, o exame e o campo de conhecimentos sobre o indivíduo que ele faz aparecer (Foucault, 1977 : 164-71).

“Temos que admitir que o poder produz saber (e não simplesmente favorecendo-o porque o serve ou aplicando-o porque é útil); que poder e saber estão diretamente implicados; que não há relação de poder sem constituição correlata de um campo de saber, nem saber que não suponha e não constitua ao mesmo tempo relações de poder” (1977 : 30).

A verdade joga papel fundamental neste quadro, pois ela faz o vínculo entre poder e saber. A sociedade ocidental produz a verdade a cada instante e esta produção não pode ser dissociada dos mecanismos de poder, ao mesmo tempo que eles induzem a produções de verdade, em especial porque estas produções geram também efeitos de poder. A verdade, diz ele, pode ser entendida como “o conjunto de procedimentos que permitem a cada instante e a cada um pronunciar enunciados que serão considerados verdadeiros. Não há absolutamente instância suprema” (2003c : 232-3). Nos domínios científicos, os procedimentos são conhecidos de antemão, são mais regulados, codificados. Em outros, são mais flutuantes. Regimes de verdade, que cada sociedade possui, a sua política geral de verdade que Foucault enumera:

“[...] os tipos de discurso que ela acolhe e faz funcionar como verdadeiros; os mecanismos e as instâncias que permitem distinguir os enunciados verdadeiros dos falsos, a maneira como se sanciona uns e outros; as técnicas e os procedimentos que são valorizados para a obtenção da verdade; o estatuto daqueles que têm o encargo de dizer o que funciona como verdadeiro” (2001d : 12).

Ele cita cinco características historicamente importantes da “economia política” da verdade: (a) seu foco nas instituições que produzem o discurso científico; (b) a incitação econômica e política a que está sujeita; (c) suas formas de difusão e de consumo; (d) sua relação com os aparelhos políticos e econômicos; (e) e as lutas políticas e ideológicas das quais é objeto (id. : 13). É dentro da economia da verdade que devem ser vistas suas análises sobre a distinção entre normais e anormais, por exemplo.

Foucault trabalha com uma perspectiva radicalmente histórica, lembra Paul Veyne (1982). Poder, saber e verdade são resultados de relações históricas e por isso mesmo não podem ser vistos sob o prisma essencialista ou universalista. Neste recorte, também, um outro elemento importante é o corpo, alvo do poder. Ao tratar da pesquisa genealógica, Foucault defende que ela deve buscar as marcas que a história deixa no corpo, superfície de inscrição dos acontecimentos. Não se pode pensá-lo apenas pelas leis de sua fisiologia, como algo da ordem da natureza, mas sim como moldável, constituído e marcado por “regimes que o constróem”, por ritmos de trabalho, repouso e festa, “intoxicado por venenos” como “alimentos ou valores, hábitos alimentares e leis morais”. E, também, pensado pelas resistências que cria (2001a : 22-7). Como destacam Rabinow e Dreyfus, uma das grandes contribuições de Foucault foi isolar e conceituar “o modo pelo qual o corpo se tornou o componente essencial para a operação das relações de poder na sociedade moderna” (1995 : 125).

A mudança na forma como se considera o corpo assinala um importante aspecto da passagem das sociedades de soberania para as disciplinares (Foucault, 1977). Do corpo marcado pelos excessos do suplício público passa-se ao corpo produzido pela economia disciplinar. O condenado recebia em seu corpo, num espetáculo ostentoso, o castigo pela soberania lesada: o crime era uma ofensa ao soberano, cujo corpo estava no pólo oposto. Na sobriedade punitiva das prisões, o criminoso ataca o corpo social e sua punição segue o princípio de defesa da sociedade, do contrato quebrado. *Vigiar e punir* analisa a “tecnologia política do corpo” na qual uma microfísica do poder liga os corpos e suas forças ao plano geral dos aparelhos e instituições (id. : 11-65). Na perspectiva da análise das disciplinas, o poder busca produzir o corpo, submetê-lo a regimes e treinamentos, majorar a sua força produtiva e reduzir a resistência política, controlar seus gestos, postura, ritmos (voltaremos a isso no capítulo final). O corpo nas disciplinas entra numa nova economia do poder, é alvo de cálculos dirigidos por investimento mínimo e máxima eficiência: as disciplinas se voltam para extrair tempo e trabalho, criar corpos dóceis e úteis (id.). Como ele coloca:

“[...] é, numa boa proporção, como força de produção que o corpo é investido por relações de poder e de dominação; mas em compensação sua constituição como força de trabalho só é possível se ele está preso num sistema de sujeição (onde a necessidade é também um instrumento político cuidadosamente organizado, calculado, utilizado); o corpo só se torna força útil se é ao mesmo tempo corpo

produtivo e corpo submisso. Essa sujeição não é obtida só pelos instrumentos da violência ou da ideologia; pode muito bem ser direta, física, usar a força contra a força, agir sobre elementos materiais sem no entanto ser violenta; pode ser calculada, organizada, tecnicamente pensada, pode ser útil, não fazer uso de armas nem do terror, e no entanto, continuar a ser de ordem física. Quer dizer, pode haver um “saber” do corpo que não é exatamente a ciência de seu funcionamento, e um controle de suas forças que é mais que a capacidade de vencê-las: esse saber e esse controle constituem o que se poderia chamar de a tecnologia política do corpo” (id. : 28).

Dos aspectos que Foucault enumera para a análise do poder (2001c : 182-86), dois em particular serviram como referência inicial para este estudo. O primeiro é a sua orientação de que se deve olhar para o modo como o poder atinge seu alvo, ou mais exatamente, nas capilaridades dos operadores materiais, nas suas extremidades. Isto significou, aqui, verificar como as interfaces abordam os indivíduos, como elas fazem para produzir ou organizar a relação entre humanos e máquinas. Esta perspectiva também se nutre da orientação do autor para que se busque analisar o objetivo perseguido nas relações de poder, na ação sobre a ação (1995 : 246-47). Estas recomendações ajudaram a compor o quadro que aparece no capítulo quatro, na análise dos fatores considerados relevantes pelo design para a construção da interface como uma experiência a ser vivenciada pelos usuários do sistema.

O segundo advém das relações entre poder e saber e de suas formas de institucionalização. As análises indicaram que o campo do design de interface reunia um conjunto de elementos que levavam a vê-lo com um processo bastante marcado de produção de um saber sobre o sujeito. Vejamos um pouco mais sobre isso.

Como lembram Paul Rabinow e Hubert Dreyfus (1995 : 128), em sua trajetória Foucault fez distinção entre saberes que adquiriram “estatuto de cientificidade” e outros que não. Ele não nega as relações de poder entre as “ciências normais” (como a física) e sociedade, mas volta a sua atenção para o que chama de “ciências duvidosas”. O fato de elas não terem adquirido o estatuto de cientificidade não torna suas afirmações menos válidas. Pelo contrário, em termos de poder estas ciências “produzem tecnologias bastante eficazes”. Em referência à *História da loucura*, no contexto de se saber o estatuto político e as funções ideológicas de uma ciência, Foucault afirma:

“Para mim, tratava-se de dizer o seguinte: se perguntarmos a uma ciência como a física teórica ou a química orgânica quais as suas relações com as estruturas políticas e econômicas da sociedade, não estaremos colocando um problema

muito complicado? Não será muito grande a exigência para uma explicação possível? Se, em contrapartida, tomarmos um saber como a psiquiatria, não será a questão muito mais fácil de ser resolvida porque o perfil epistemológico da psiquiatria é pouco definido, e porque a prática psiquiátrica está ligada a uma série de instituições, de exigências econômicas imediatas e de urgências políticas de regulamentações sociais? No caso de uma ciência tão “duvidosa” como a psiquiatria, não poderíamos apreender de forma mais precisa o entrelaçamento dos efeitos de poder e de saber? No *Nascimento da Clínica*, foi a mesma questão que quis colocar a respeito da medicina. Ela certamente possui uma estrutura muito mais sólida do que a psiquiatria, mas também está enraizada profundamente nas estruturas sociais” (2001d : 1-2).

As interfaces nasceram junto à computação, área marcada por alguns fundamentos oriundos da matemática, física e engenharia, com um perfil epistemológico definido. A ciência da computação possui originalmente tal perfil, mas sua progressiva investida para o universo das relações entre homens e máquinas após os anos 1960 a colocou em contato com problemas de campos que estão mais próximos de conhecimentos e problemas que envolvem o humano, a sociedade, instituições e interesses que escapam dos traços epistemológicos característicos dos saberes originalmente envolvidos no universo da computação. Como veremos no capítulo três, os estudos relativos ao design de interface passaram a fazer uso de saberes oriundos de diversos campos de pesquisa e se tornaram, eles mesmos, uma fonte de geração de saber. Vários tipos de conhecimento, de várias fontes, contribuem para o acúmulo de informações sobre as pessoas, seus hábitos, seu cotidiano, o universo do trabalho e das relações humanas que acabam, de um lado, sendo utilizados novamente para o avanço do processo, e de outro, como meio de compor uma massa de dados imensa a ser trabalhada. Sobre este último aspecto, trataremos já no capítulo seguinte.

Nesta mesma linha, outro aspecto a considerar é que existem os sujeitos que são objetivados nessas práticas de produção de interfaces. É porque estas práticas dizem respeito ao humano, porque objetivam integrar homens e máquinas que elas se tornam propícias a uma análise. Longe de ser um problema de ordem técnica, do “avanço” tecnológico, a produção de interfaces é uma área de conhecimento que trata da produção de certos tipos de sujeitos, normalmente recoberto pelo termo “usuário”. Assim, elas objetivam sujeitos-usuários. Estes sujeitos são produzidos, por exemplo, nos manuais de design de interfaces, nas práticas de pesquisa, de avaliação de usabilidade, entre outras.

Vale mencionar, por fim, que o modelo disciplinar, que é um das bases dos postulados de Foucault sobre o poder recuperados aqui, não se ajustam mais propriamente ao contexto contemporâneo. Os dispositivos das disciplinas são aqueles que estamos deixando “pouco a pouco” de ser, aponta Deleuze (1996 : 93). Em texto de 1990, ele considera que a sociedade contemporânea, desde após a Segunda Guerra, passa gradativamente do modelo da disciplina, que entra em crise, para o do controle (1992a : 219-20). Foucault (1977) marcou a transição da soberania à disciplina nas sociedades do século XVIII e XIX, em especial na França²².

Esta passagem, conforme Deleuze, está vinculada à crise “generalizada” dos meios de confinamento – prisão, fábrica, hospital, escola, família, como de qualquer outro “interior” – que concentravam a lógica da sociedade disciplinar: “concentrar; distribuir no espaço; ordenar no tempo; compor no espaço-tempo de uma força produtiva cujo efeito deve ser superior à soma das forças elementares” (1992a : 219). Para cada sociedade, aponta Deleuze, há um modelo de máquina correspondente: a de controle é uma sociedade de informação que se apóia em máquinas informáticas.

“As antigas sociedades de soberania manejavam máquinas simples, alavancas, roldanas, relógios; mas as sociedades disciplinares recentes tinham por equipamentos máquinas energéticas, com o perigo passivo da entropia e o perigo ativo da sabotagem; as sociedades de controle operam por máquinas de uma terceira espécie, máquinas de informática e computadores, cujo perigo passivo é a interferência e, o ativo, a pirataria e a introdução de vírus. Não é uma evolução tecnológica sem ser, mais profundamente, uma mutação do capitalismo” (id. : 223).

Ainda conforme Deleuze, a sociedade disciplinar criou o indivíduo e tratou de localizá-lo na massa, atuando em dois pólos: a assinatura e o número de matrícula, num modelo de poder ao mesmo tempo individualizante e massificante. No controle, trata-se de uma “cifra”, isto é, uma senha que dá ou não o acesso à informação. “Os indivíduos tornaram-se *dividuais*, divisíveis, e as massas tornaram-se amostras, dados, mercados ou ‘*bancos*’” (Deleuze, 1992a : 222 – grifos no original). Conforme o autor, nas sociedades de disciplina não se parava de recomeçar nos diversos espaços, enquanto

²² Vale frisar que a sociedade contemporânea é atravessada por lógicas de temporalidades múltiplas, sendo que elementos que poderiam ser vinculados a estes três momentos convivem em muitos lugares, de modo que as denominações e as passagens não se referem a situações homogêneas ou estanques. No caso do Brasil, este tipo de convívio é bastante fácil de se ver, pensando-se em locais em que nem os princípios mais básicos do “Estado de Direito” prevalecem, enquanto outros a lógica do controle está a plena velocidade.

nas de controle “nunca se termina nada”. Da quitação aparente entre dois confinamentos migra-se para a moratória ilimitada do controle: “o homem não é mais o homem confinado, é o homem endividado” (id. : 224). Passa-se de uma modalidade baseada em espaços fechados, regimes estabelecidos, para um “controle incessante em meio aberto” (1992b : 216), flexível, caracterizado pelo fluxo. “O controle é de curto prazo e de rotação rápida, mas também contínuo e ilimitado, ao passo que a disciplina era de longa duração, infinita e descontínua”, destaca Deleuze (1992a : 224). Como coloca Hardt, “o ‘espaço estriado’ das instituições da sociedade disciplinar dá lugar ao ‘espaço liso’ da sociedade de controle”, de modo que os muros dessas instituições desmoronam e as suas lógicas disciplinares se espalham como formas fluidas por todo o campo social (2000 : 357).

Para Hardt, a passagem é caracterizada principalmente por esta queda dos muros que indica que há cada vez menos distinção entre o dentro e o fora. Em primeiro lugar, recorrendo a uma diferenciação entre a forma de considerar o espaço na modernidade e na pós-modernidade, ele alega que se perde uma compreensão sobre a ordem civil como espaço limitado e interior, chegando ao fim a dialética entre dentro e fora, entre ordem civil e ordem natural. Em segundo lugar, o fora entra em declínio também pelo comprometimento da dialética que definia a relação entre público e privado no que diz respeito à política, de modo que os espaços públicos estão cada vez mais privatizados e já não é mais possível compreender a organização social por esta distinção. “O lugar da atividade política liberal moderna desapareceu, e, assim, a partir dessa perspectiva, nossa sociedade imperial pós-moderna se caracteriza por um déficit do político”, afirma Hardt (2000 : 360). Num terceiro nível, em termos do Império, ele afirma que não há mais um fora porque “a potência soberana não mais afrontará seu Outro, não mais será confrontada com seu fora, mas, antes, estenderá progressivamente suas fronteiras até enlaçar todo o planeta com seu domínio próprio” (id.).

Deste modo, ele pode alegar que o mercado capitalista sempre foi contra qualquer divisão dentro/fora, uma vez que o lucro é gerado no contato, no compromisso, na troca e na realização de um mercado mundial que seria o ponto de chegada desta tendência da nova sociedade. Com base na alteração desta dimensão espacial entre o dis-

ciplinar e o controle, Hardt afirma que no “espaço liso do império, não há o lugar do poder: ele está em todos os lugares e em nenhum deles” (id. : 362).

Nesta proposta, ele defende que a ausência gradual de distinção entre dentro e fora tem implicações importantes para a produção social da subjetividade, tomando-se por base a noção de que ela é produzida socialmente e que as instituições cumprem um papel fundamental no panorama da disciplina. “As diversas instituições da sociedade moderna deveriam ser consideradas como um arquipélago de fábricas de subjetividade”. Na sociedade de controle, as subjetividades continuam a ser produzidas socialmente e as instituições as produzem mais intensamente: o extremo do construtivismo social, no pós-modernismo, “toda subjetividade é reconhecida como artificial” (id. : 368-69). O processo é de intensificação e a lógica se estende a todo o campo social, não se limitando a lugares específicos. O controle é uma intensificação da disciplina: nas palavras de Peter Pál Pelbart (2000 : 29), é como se a própria sociedade tivesse se tornado uma prisão. Voltaremos a isso ainda ao longo do trabalho

Evidência e objeto

Para desenvolver as questões apresentadas até aqui, a discussão foi proposta de modo a apresentar gradativamente os conceitos e problemas, numa espécie de movimento espiral. Deste modo, a seguir estão colocados alguns dos procedimentos metodológicos adotados no percurso da pesquisa, para serem ampliados ao longo do trabalho, à medida em que se fizer necessário.

Em *Arqueologia do saber*, Foucault argumenta em favor de não tomar os seus objetos de pesquisa como dados, mas empreender o estudo de sua formação, averiguar suas *condições de possibilidade*. Para tanto, dois movimentos básicos dos quais parte podem ser descritos: a recusa à idéia de condição “natural” dos objetos, de sua unidade e obviedade, e o procedimento inicial – paradoxal, em princípio, mas justificado por ele – de se começar por alguma unidade, “uma região inicial”, “recorte provisório” ao qual se deve recorrer apenas “o tempo necessário” para perguntar que unidades formam, “com que direito podem reivindicar um domínio que as especifique no espaço e uma continuidade que as individualize no tempo” (Foucault, 2002 : 23-34). As unidades são historicamente constituídas. As condições que tornaram possíveis a consolida-

ção de certos saberes compõem aquilo que Foucault denominou “formação discursiva” – que inclui objetos, conceitos, tipos de enunciação e estratégias (escolhas temáticas, teorias) (id. : 35-45). Em outras palavras, trata-se de considerar historicamente o discurso como acontecimento, partindo-se da pergunta: como foi possível o aparecimento de um tal discurso (e não outro em seu lugar)? Como nos lembra Irene Cardoso (2001b : 217), em *A arqueologia do saber*, “a noção de acontecimento é central, como a irrupção de uma singularidade única e aguda, no lugar e no momento de sua produção”²³.

Inspirado em Foucault, este trabalho adota como unidade inicial as interfaces, em especial a GUI, tomada como fase final de um determinado estágio, resultado de certo grau de consistência que acaba por ser considerado um ponto marcante e, mais do que isso, algo que apresenta a necessidade de se investir mais numa determinada direção. Contudo, não se trata de investigar estritamente seu processo de formação como objeto de um determinado discurso, embora deste estudo saiam elementos nessa direção. Por ora, inventariar os modos como, a partir dela, pode-se pensar formas de abordagem do indivíduo, como ele é inserido numa teia de relações relevantes para a contemporaneidade: dos aparatos de cálculo destinados ao processamento de informações, os computadores se converteram em suporte ou possibilitadores de novos modos de comunicar, tecnologias profundamente relacionadas com a experiência cotidiana de muitas pessoas, inclusive com a do pensamento.

A interface tornou-se um *problema*, uma questão contemporânea cada vez mais relevante para os estudos de comunicação. Os computadores acederam à condição de máquinas de comunicar e se difundiram por praticamente todas as esferas sociais dos espaços urbanos. Eles são uma tecnologia que coloca desafios para os estudos de comunicação porque, entre diversos fatores, alteram em parte o modelo da emissão centralizada e instauram a necessidade crescente de se olhar para as interações: o universo da pragmática. Ao mesmo tempo, colocam problemas para os modelos de pensamento centrados nas mídias como fenômeno exclusivamente massivo.

²³ Paul Veyne (1982) explica que a intuição inicial de Foucault é a raridade: “os fatos humanos são raros, não estão instalados na plenitude da razão, há um vazio em torno deles para outros fatos que o nosso saber nem imagina; pois o que é, poderia ser diferente; os fatos humanos são arbitrários, no sentido de Mauss, não são óbvios, no entanto, parecem tão evidentes aos olhos dos contemporâneos e mesmo de seus historiadores que nem uns nem outros sequer os percebem” (151-2). Veyne oferece, neste texto, bons elementos sobre a forma como Foucault desenvolve suas pesquisas.

Deste modo, optou-se por tentar compreender a interface numa etapa anterior à difusão mais ampla do computador como máquina de comunicar. O propósito foi levantar elementos em jogo na problematização de necessidades que atingem a relação humano-máquina, aqui caracterizada pelas práticas que giram ao redor do seu projeto, da sua contínua construção e avaliação. O problema parte do pressuposto de que, afinal, isto se tornou ponto de grande esforço. Esta pesquisa pode contribuir para compor um pequeno quadro entre os muitos ainda necessários à compreensão do fenômeno da nova mídia.

A interface gráfica de usuário é vista como um grande feito da humanidade. Os estudiosos acreditaram, a partir dela, que um determinado nível de relação entre humanos e máquinas foi atingido. A partir deste postulado, os especialistas estabeleceram um leque de problemas a serem suplantados e aos quais dedicamos a análise²⁴. Não nos cabe avaliar se ela tem ou não os poderes que lhe são atribuídos, mas admitir que, se é relevante, pode-se retirar do pensamento sobre ela uma série de elementos para se compreender *o que é importante hoje*, o que faz diferença nos jogos de poder da atualidade. Buscamos elencar elementos sobre os quais se concentra um esforço, os pontos-alvos do pensamento sobre a interface, que nos dá a condição, mesmo que provisória, de enunciar a idéia de um *dispositivo*. Em outros termos, um conjunto heterogêneo de relações sobre as quais incide investimento, o que leva a considerar a interface como ponto denso de passagem de relações de poder na atualidade.

Unidade inicial

Discussões relevantes em torno das relações entre humanos e computadores se deram já na década de 1950, especialmente em seu final, e assumiram configuração marcante nos anos 1960. É nesta época que se inicia o projeto de Douglas Engelbart²⁵, a quem se atribui papel fundamental na história da GUI. Neste período, é grande a

²⁴ A interface gráfica, mesmo celebrada como marco na interação entre humanos e computadores, é bastante criticada por alguns estudiosos. Em geral, eles a consideram, em diversas direções, ainda insuficiente na produção do que seriam relações ideais. Os argumentos concentram-se, no mais das vezes, em torno de facilidade de uso ou de que ela ainda não traz o que supostamente as pessoas querem ou precisam. Para Donald Norman, o problema da GUI é que ela está no meio: "my tool should be just something that aids, something that does not get in the way, and above all, something that does not attract attention and energy to itself" (1990 : 210). Ver por exemplo Negroponte (1997 : 89-101), Dertouzos (1997 : 110-4; 2002) e Norman (id. : 209-219). Voltaremos a este assunto ao decorrer do estudo.

²⁵ O seu projeto era tratado em termos de "augmentation human intellect" e foi conduzido no Augmentation Research Center do Stanford Research Institute na década de 1960.

profusão de pesquisas que discutem a “interação” entre humanos e computadores. A partir dos anos 1960, o debate sobre interação cresce e culmina nas décadas seguintes em processos de institucionalização e consolidação em espaços como associações e grupos de pesquisa²⁶ e no mercado com produtos que aplicavam seus conceitos para públicos de maior escala, como é o caso do Apple Macintosh, lançado em 1984²⁷. Desde então, estes discursos crescem e ultrapassam os limites de um universo disciplinar ao redor do qual se concentraram os primeiros debates. Hoje, repercutem em campos como Educação, Filosofia, Comunicação Social, Sociologia, Arte.

O ponto de partida para se chegar a um conjunto de referências básicas de estudo foram os trabalhos ligados ao chamado design de interface, cuja a procedência é normalmente colocada sob abrigo ou vizinhança da rubrica IHC (Interação Humano-Computador). A IHC compõe uma gama de estudos relativamente extensos, incluindo temas advindos de diversos campos, se autodenominando interdisciplinar. Sua anterioridade provém do pensamento sobre relações entre humanos e máquinas, o que lhe dá parentesco assumido com os estudos de Ergonomia e Fatores Humanos²⁸. Liga-se ainda à Engenharia e a vertentes aplicadas de campos como Matemática, Computação e Psicologia, de alguma forma próximas às preocupações de parte das Ciências Cognitivas e da Cibernética. E, ainda, de estudos das Ciências da Informação e das relações entre educação e tecnologia.

Ao redor do design de interface existe hoje uma crescente produção: fatos, datas, eventos, acontecimentos, enfim, uma série de nomenclaturas que recobrem a infinidade de material disponível na internet, publicado em livros, anais de congressos, sites de entusiastas etc. Em termos de passado, enaltecem-se as idéias, os feitos e as personagens em determinado modo de história da interface. De saída, isto colocou um problema: compreender melhor esta profusão. Ela pode ser localizada em dois pontos. O primeiro decorre daquilo que se costuma chamar de “revolução silenciosa da informática” no interior deste espaço: à interface gráfica atribui-se participação no fenômeno do microcomputador e das subseqüentes transformações socioculturais que costu-

²⁶ Um retrospecto parcial do processo de formação e institucionalização do campo de estudos da interação entre humanos e computadores é apresentado no capítulo três. Por ora, ver Shneiderman (1992 : 1-49) e Baecker e Buxton (1987 : 41-54).

²⁷ Ver Williams (1984) e Lemmons (1984)..

²⁸ No capítulo quatro tratamos destes campos de saber e de suas especificidades.

mam ser creditadas à difusão tecnológica. Há uma imensa celebração dos “fatos” que marcaram esta história recente da “evolução” da tecnologia. São materiais sobre as idéias iniciais, os primeiros projetos, os testes ou descritivos de produtos que acabaram por marcar o desenvolvimento ulterior dos computadores pessoais e da GUI.

O segundo ponto relaciona-se com a “consciência” da necessidade de um projeto de interface centrado no usuário (o chamado UCD ou *user centered design*), questão fechada para alguns estudiosos, de modo que não se pára de espalhar material sobre sua importância e benesses. Jakob Nielsen, em um passado recente, buscava convencer as pessoas da necessidade do UCD e dizia, ou melhor, pregava a necessidade de um pensamento baseado em “usabilidade”. Tratava disso em termos de trabalho de “evangelista” (*interface evangelist*) (Nielsen, 1993 : 1-21), expressão que não é incomum neste universo discursivo. Aqui se localizam os textos recentes, principalmente após o período do computador pessoal, da automação de escritórios, da GUI, entre outros, que vêm se difundindo com mais força desde o início dos anos 1980. Nesta linha encontramos uma visada prescritiva, com proliferação de manuais de design e discussões sobre “erros” e “acertos”, as boas e más interfaces. Milhares de sites com dicas de usabilidade proliferam pela web. Os textos dos manuais ajudam na análise da GUI e do que está em jogo nela.

Esta “consciência” tem parentesco com certa visão que impera de que a tecnologia tem o poder de mudar o mundo. As pessoas envolvidas com seu desenvolvimento estão imbuídas assim do desejo de contribuir para construir um novo lugar, um novo tempo. Celebram os grandes inventores, os gênios que criaram produtos estratégicos, que tiveram pequenas ou grandes sacadas. Contudo, um elemento fundamental aqui é que se trata de um campo de estudos em franca expansão, que movimenta muito dinheiro ao redor do mundo. Embora os “evangelistas” reclamem que é preciso convencer as pessoas da necessidade do UCD, numa economia voltada para o consumo as empresas mantêm-se alertas com relação a aproximar sua tecnologia dos consumidores e, principalmente, agradá-los. Os consultores têm abundância de trabalho.

Foucault defendia que a pesquisa histórica precisava escapar tanto da ilusão da origem – com seu credo no estado de perfeição das coisas, lá intactas em seus inícios, em sua essência original, antes de qualquer desvio –, como também das teleologias, de

que a história de algo é a realização de uma finalidade (2001a : 15-37). De modo que, tomando-se o guarda-chuva do design de interface, a preocupação foi contornar procedimentos de agrupamento e criação de identidade do campo, em especial ao se olhar para seu viés histórico que acaba, fundado numa linha de continuidade, enaltecendo a figura dos sujeitos inventores do microcomputador e da GUI, ou que possa conduzir à reafirmação da visão que se pretende deslocar: por trás da unidade, a dispersão; ao largo de conceitos, teorias, sujeitos, inventos e inventores, gênios e seus *gadgets*, as problematizações que uma determinada questão coloca.

A unidade inicial – nem tão homogênea – foi o campo da IHC e adjacências. Este campo se formou ao longo das últimas décadas em torno das pesquisas sobre interação entre homens e computadores, dos problemas de seu uso, do projeto de interface e também da busca por demarcar território, formar unidade e defender para si a tarefa de oferecer respostas e caminhos na perspectiva de relevância desta interação. Para compreendê-lo melhor, recuperaram-se alguns de seus eixos de trabalho e aspectos históricos de sua formação. Entre as pesquisas que se abrigam nele, foi recolhida grande parte do material de estudo. As referências de partida foram Brad Myers (1998), Ben Shneiderman (1992 : 36-48), Ronald Baecker e William Buxton (1987 : 52-54) e, em menor escala, a HCI Bibliography²⁹. Foram pesquisados ainda periódicos, livros e sites que apareciam como fonte de material e, com destaque, anais de congressos, simpósios etc. que agrupam trabalhos do período estudado³⁰.

A partir do campo da IHC, o estudo foi organizado em torno de trabalhos que tratam de design de interface e/ou de interação, com especial atenção para os que tratavam da GUI³¹. A estratégia foi buscar relatos que estivessem entre os mais citados em manuais e outros textos de referência. O pressuposto era que os elementos mais relevantes para o design estariam entre estas pesquisas consideradas paradigmáticas. A produção bibliográfica sobre projeto de interface, com seus problemas e pontos fundamentais, é bastante extensa e se intensificou a partir do final dos anos 1970 e início dos 1980. São milhares de trabalhos publicados todos os anos. Dois endereços oficiais

²⁹ HCI Bibliography, <http://www.hcibib.org>.

³⁰ Podemos citar algumas fontes que foram de grande utilidade, especialmente publicações as agrupadas nos sites do Special Interest Group on Computer-Human Interaction, da Association for Computing Machinery – SIGCHI (<http://sigchi.org>) – e ainda o IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers – <http://www.ieee.org>).

³¹ No capítulo três expomos uma síntese destes enfoques.

dão uma medida: a HCI Bibliography contava em setembro de 2006 com 34,5 mil entradas; o portal da ACM³², na mesma época, registrava 945 mil referências no *The guide to computing literature*, serviço de navegação bibliográfica com a produção em torno da associação em seus mais de 50 anos e também o registro de obras de editoras e publicações de congressos que não são exclusivamente os seus. É claro que o conjunto de material relativo à pesquisa constitui parcela pequena deste total, que cobre toda a literatura da área. Note-se que a computação é um campo de inúmeras divisões, entre elas a IHC, todas tradicionalmente publicam em ritmo intenso.

Para a seleção de referências procurou-se isolar as questões consideradas centrais para o projeto, independentemente de uma análise exaustiva. Sobre este material foram levantadas inquietações, ou melhor, os alvos que são visados pelo design, os pontos nodais aos quais ligam-se estratégias e táticas, aplicação de força para resolvê-los. O propósito maior foi verificar como o projeto e a pesquisa das interfaces colocava em questão os processos que tinham como alvo o indivíduo, isto é, como as estratégias se organizaram para abordar, capturar o indivíduo em relações que, no caso da GUI, buscam ligá-lo cada vez mais ao sistema. Deriva daí a noção fundamental para as análises em termos de poder que é o fato de que o design de interface problematiza de forma maior a ação das pessoas, o que o faz se dirigir a procedimentos que resultem em modos efetivos de interferir, coordenar o conjunto das atividades entre homens e máquinas. Outro ponto foi a forma como as táticas e estratégias apontavam para além do âmbito da relação homem-máquina ou indivíduo-sistema informático, para uma ordem geral. A terceira dimensão da análise foi compreender a formação de um saber sobre o indivíduo-usuário, parte do processo intrincado e exaustivo de contínuo investimento em conhecê-lo, estudá-lo, esquadrinhá-lo e projetar e aperfeiçoar sistemas.

O estudo não se deteve exclusivamente na GUI: outros modelos tecnológicos que se concentram em modos distintos de interação foram utilizados para contrastar e compor o quadro de análise. O recorte temporal, por sua vez, procurou ser maleável, pautado mais pelas inquietações colocadas, que podem se apresentar por longo período ou mesmo ser mais pontuais, do que por períodos estritos. Com o Macintosh, em

³² Association for Computing Machinery, <http://www.acm.org>.

1984, a GUI passou a ser considerada um caminho importante para a produção das relações entre humanos e computadores. Pela grande produção ao seu redor e por já estar consolidada, mais do que isso, ser agora amplamente questionada, a escolha foi por estudar a interface tomando-a como eixo das análises e da seleção do material a ser pesquisado.

O estudo não busca discutir como ela funciona, suas características básicas, mas, a partir destes elementos, levantar os alvos que estão eleitos, que estão no centro das relações de forças instaladas. A interface é pensada, no mais das vezes, como um jogo entre ações – dos homens e das máquinas – o que permite tratá-la, diretamente, como ponto privilegiado de exercício de poder. Para nós, é de ação sobre ação que se fala, de articular a conduta humana frente ao sistema e deste frente aos homens, de forma a compor um nível ótimo de relação: alta eficácia e produtividade.

Deste modo, a partir da forma como se articula este saber sobre as interfaces, que se concentra sobre seu projeto, a análise pautou-se por encontrar como a relação entre humanos e computadores foi problematizada e quais as relações disto com a possível conversão do equipamento em algo de uso amplo, difundido entre a média da população; verificar como estas relações incidiam sobre os sujeitos e como eles foram se constituindo no discurso da interface; tratou-se de buscar nestes textos o que Foucault propõe como trabalho sobre o enunciado: a relação com objetos, com sujeitos, com um domínio associado e também com um campo institucional (Foucault, 2002 : 89-151). Mas, principalmente, como se constituem linhas de poder e de saber no centro do debate sobre o seu projeto, pesquisas que abrem um campo de constituição de um saber sobre um sujeito, nunca homogêneo, chamado usuário.

A partir destes três eixos da análise – as estratégias de abordagem dos indivíduos, a ligação entre este nível individual e uma ordem geral e a formação de um saber sobre o usuário – procuramos estabelecer a hipótese de um dispositivo da interface, que se poderia pensar também como um dispositivo da usabilidade. Tomamos a noção de dispositivo de Foucault, exposta no próximo capítulo, numa abordagem particular: apropriamo-nos dela para elaborar uma grade de leitura de parte do que seja o exercício do poder que envolve a interface como ponto importante, num modo de trabalho bastante particular, sem a preocupação de fidelidade estrita com nossa fonte, seguindo

justamente seu ideário de que suas pesquisas se tornassem uma caixa de ferramentas e que tentativas de manter uma suposta fidelidade poderiam ser também consideradas como grandes traições. O pensamento, como dizia Foucault, é para ser usado, para fazê-lo ranger, e não manter com ele uma relação sacra. O que não significa que se possa fazer o que bem se entende, mas sim que a pergunta deve ser evitada: mas, definitivamente, o que é um dispositivo?

No próximo capítulo, há uma apresentação do problema da conceituação das interfaces, uma análise da GUI e a exposição de alguns dos chamados “paradigmas de interação” que aparecem nos manuais de produção de interface. No capítulo três, há um retrato da constituição do campo do design. No capítulo quatro, a problematização da GUI é retomada pela avaliação de suas características básicas, conforme a sua definição no capítulo dois. Ao final, o capítulo cinco procura elencar mais alguns pontos da análise e tecer considerações sobre a configuração do dispositivo, encerrando o trabalho. (☞)

2. As interfaces e o dispositivo

Conforme o dicionário de Aurélio Buarque de Holanda Ferreira, a palavra interface é proveniente da física e indica uma “superfície que separa duas fases de um sistema” (1975 : 775). Para além de um uso específico, o termo tornou-se amplamente difundido em contextos variados para indicar ligação, produção de relações, conexão. Contudo, também recorre-se a ele, com frequência, como palavra da moda, em situações nas quais seus contornos são pouco definidos. É comum vê-lo em contextos comerciais na acepção de ‘interface entre clientes e fornecedores’, entre muitos usos que buscam sintonia com “seu tempo”, que embalam o canto doce do marketing e/ou do politicamente correto. Não é descabido afirmar que, na maioria das vezes, ele assume conotação positiva. Esta fluidez, de certo modo, não deixa de produzir problemas.

Para Pierre Lévy, a noção de interface trata de algo que estabelece contato, comunicação, tradução entre meios heterogêneos, algo que produz ou permite relacionamentos. Em sua perspectiva mais geral, propõe:

“A noção de interface pode estender-se ainda para além do domínio das interfaces. Esta é, por sinal, sua vocação, já que interface é uma superfície de contato, de tradução, de articulação entre dois espaços, duas espécies, duas ordens de realidade diferentes: de um código para outro, do analógico para o digital, do mecânico para o humano... Tudo aquilo que é tradução, transformação, passagem, é da ordem da interface. Pode ser um objeto simples como uma porta, mas também um agenciamento heterogêneo (um aeroporto, uma cidade), o momento de um processo, um fragmento de atividade humana. Estas entidades pertencem, sem dúvida, a estratos ontológicos distintos, mas de um ponto de vista pragmático todas são condutores deformantes em um coletivo heterogêneo, cosmopolita. Os mais diversos agenciamentos compósitos podem interfacear, ou seja, articular, transportar, difratar, interpretar, desviar, transpor, traduzir, traír, amortecer, amplificar, filtrar, inscrever, conservar, conduzir, transmitir ou parasitar” (1993 : 181-182).

Como se pode depreender da citação, há uma variação de acepções relativas ao termo que vão do aspecto mais técnico – o domínio das interfaces – a uma conotação mais aberta, genérica, do nível da “tradução, transformação, passagem”. Uma certa

dificuldade em precisar o que seriam exatamente as interfaces é gerada neste contexto, devido à amplitude e maleabilidade do conceito. O domínio das interfaces ao qual se refere o autor é o oriundo do universo técnico e inclui, normalmente, artefatos de *hardware* e *software* responsáveis pela interligação entre sistemas e também destes com os seres humanos, as chamadas *interfaces de usuário (user interface)*. Trata-se daquilo que diz respeito aos aparatos que dão materialidade às conexões, isto é, equipamentos, softwares e recursos que permitem aos humanos “usarem” as máquinas, além dos que fazem as ligações entre os diversos recursos dos próprios sistemas. De outro lado, estão acepções que consideram a produção de quaisquer relações, agenciamentos como diz Lévy, que não precisam ter nenhuma característica necessariamente tecnológica para serem consideradas como interface, devendo apenas remeter às mediações e fazendo delas ou de sua ordem algo tão extenso quanto a citação acima permite supor.

De qualquer modo, estar no centro de apropriações maleáveis e amplas é uma das características do termo em suas ocorrências contemporâneas. Seguindo Lévy, o ponto básico da idéia de interface é a produção de relações, isto é, um caráter de mediação entre naturezas distintas que não é apenas contato, mas diversificados e complexos agenciamentos que se tornam foco de atenção no nosso tempo. Dito de outra forma, nem tanto o fato de que existe a necessidade de aparatos que estabeleçam contatos, mas principalmente a noção de que mediar, produzir relações está no cerne do contexto atual do capitalismo e do exercício do poder na sociedade. Por outro lado, em meio à problematização de como devem ser desenvolvidos estes aparatos, surgem os conceitos fundamentais que estão associados a estas relações, às interações que se quer produzir, de maneira que mesmo o que se dirige ao aspecto mais técnico e específico permite discutir a visão mais ampla, abstrata e geral.

Nos estudos da interação entre humanos e computadores (IHC), que envolve Ergonomia e outros campos correlatos, a abordagem mais comum situa-se no nível da *user interface*, entre as quais figura a GUI. Trata-se daquilo que Lévy menciona como *domínio das interfaces*, que incluiu alguns sentidos para o termo, em especial a idéia de tradução da lógica da máquina para a do humano e a de controle do equipamento, que é o núcleo do pensamento que analisamos. Neste viés, a interface seria uma espécie de painel de controle: botões, mostradores etc. de um equipamento – um videocassete ou

uma máquina fotográfica – ou o aparato disponível para o condutor de um carro, por exemplo, podem ser equiparados a uma interface. E o sujeito que se relaciona com este equipamento, que o comanda, é seu “usuário”. Do mesmo modo, emerge desta relação um terceiro termo que é a tarefa que ele irá executar com a máquina. Nesta visão está em questão principalmente aquilo que faz com que um ser humano possa comandar um elemento de uma outra ordem – mecânica, eletrônica etc.³³

Muitos autores fazem esta equiparação e o tema vale algumas considerações. É necessário propor um certo deslocamento para esta visão que, ao final, aparece de forma constante em meio ao material que nos serve de referência principal e a que acabaremos por fazer freqüentes menções nas páginas e capítulos seguintes como parte da recuperação de informações para análise.

Entre diversos pensadores que buscam identificar o estatuto do objeto técnico, especialmente o do computador e da tecnologia informática, Lévy (1993 : 133-51) trabalha dentro do recorte de uma “ecologia cognitiva”, isto é, as “dimensões técnicas e coletivas da cognição”. Nesta perspectiva, as pessoas pensam no interior de “redes complexas” onde estão em interação os homens e os objetos. Quem pensa?, pergunta: “o pensamento se dá em uma rede na qual neurônios, módulos cognitivos, humanos, instituições de ensino, línguas, sistemas de escrita, livros e computadores se interconectam, transformam e traduzem as representações” (id. : 135).

Norman (1993 : 139-53), em suas discussões sobre as coisas que nos fazem mais espertos, lida com a noção de cognição distribuída, defendendo que os seres humanos operam dentro de um mundo físico que funciona como fonte de informações e extensão do conhecimento e do raciocínio, não sendo o intelecto algo sem um corpo, uma entidade apenas mental.

“People operate as a type of distributed intelligence, where much of our intelligent behavior results from the interaction of mental processes with the objects and constraints of the world and where much behavior takes place through a cooperative process with others” (id. : 146).

³³ Matthew Butterick usa o exemplo de um carro para ilustrar um texto que discute interatividade em *sites*, tomando interface numa acepção muito próxima a controle, embora também frise, nesta linha, a necessidade de certa universalidade: se você aprendeu a dirigir um carro, em princípio deveria poder dirigir todos (1997, 20-21). O exemplo do videocassete é freqüente nos textos sobre interface. Lembremos aqui de Nicholas Negroponte (1995 : 89-101). Neste texto, ele critica o foco na ergonomia, na facilidade de uso e aponta caminhos um pouco distintos dos que pretendemos trabalhar na análise. Como apontamos a seguir, trata-se de considerar as interfaces numa esfera distinta do “painel de controle”.

Para Norman, se o intelecto fosse não-incorporado, fora do mundo físico, a inteligência iria requerer grande quantidade de conhecimento, profunda capacidade de planejamento e decisão, além de uma memória altamente eficiente em termos de armazenamento e recuperação. Um panorama de sobrecarga e de lacunas se abriria ao pensamento. O mundo – ou a informação no mundo – é uma espécie de armazém de dados, lembrando-nos das coisas apenas por sua presença, auxiliando no raciocínio, no planejamento e decisão.

A questão da cognição e dos objetos em Norman, parece-nos, ainda lida com uma separação entre sujeito e objeto que não se encontra em Lévy. Para este, os processos intelectuais incluem a mente, mas também coisas e objetos técnicos, automatismos operatórios etc., que acabam por compor de forma fundamental, densa, os processos cognitivos, não havendo como separar, de um lado, o mundo exterior, de outro o mental, o do pensamento. “Desde seu nascimento, o pequeno humano pensante se constitui através de línguas, máquinas, de sistemas de representação que irão estruturar sua experiência” (Lévy, 1993 : 161). Como ele afirma, um “encaixamento fractal e recíproco entre sujeitos e objetos” (id. : 174). As tecnologias intelectuais, como escrita e informática, são interiorizadas, passam ao nível do automático. Elas são produtoras de subjetividades.

Deste modo, é importante não pensar a interface como algo que apenas coloca em contato duas instâncias distintas: um “usuário”, um sujeito, e uma máquina ou um objeto, além da tarefa como motivo/meta deste contato. O que se passa é um processo em que as instâncias todas se interpenetram e se tornam inseparáveis, não estanques e se transformam profundamente, não sendo, portanto, adequado abordar em termos de “usuário” ou pensar a tecnologia como ferramenta. Vale ainda destacar que não se trata de uma ferramenta da qual o homem se apodera para executar uma tarefa, mas de um processo em que a própria natureza do que seria a tarefa se altera. Como aponta Norman ao dizer que o mundo é um estoque de informações, algo que poderia ser um processo centrado em memorização, armazenagem, indexação e posterior recuperação, torna-se reconhecimento³⁴. Como ele frisou em seu livro sobre os objetos mal

³⁴ Sobre isso, ver também Norman (1993 : 43-75).

projetados (2002), a *visibilidade*³⁵ é um princípio fundamental de design porque é capaz de informar imediatamente a funcionalidade de um objeto, permitindo que a pessoa possa inferir como operá-lo.

Outras perspectivas enfocam também a idéia de que nas relações do homem com a tecnologia ocorre simbiose, composição de organismos cibernéticos (o tema do ciborgue) intercâmbios complexos que invalidam olhar para as instâncias de forma estanque. Para este trabalho, um viés importante é aberto pela noção de *sistema homens-máquinas* (SHM) de Maurice de Montmollin, pois é sobre o domínio específico da Ergonomia que ele discorre e ela é uma das referências básicas de muitos textos que nos servem de fonte.

Um sistema, explica ele, é um conjunto de variáveis em interação tendo em vista um objetivo que é comum a todo o sistema: interação e comunicação de todas as partes (1967 : 2). O sistema homens-máquinas é uma organização funcional composta por homens e máquinas trabalhando em conjunto, tendo assim um objetivo comum, ligados por redes de comunicação e troca de informações. Um ou vários homens, uma ou várias máquinas interagindo, em um dado ambiente, com suas restrições. Deste modo, esta noção incluiria tanto um sistema “um homem-uma máquina”, quanto vários e várias. Como destaca Montmollin, neste prisma, o acento é dado à interação entre as partes, de modo que uma ergonomia destes sistemas não se interessa nem pelo homem isolado, nem pela máquina. Há aqui, alega, uma evolução dentro deste universo disciplinar de uma ótica que enfatizava a máquina, que migrou para uma focada sobre o homem e passou a centrar-se no sistema, segundo o critério de maximizar as performances globais dele (id. : 3-6).

A diferença entre um sistema homem-máquina e um sistema homens-máquinas, afirma Montmollin, é importante porque caracteriza os problemas colocados então à Ergonomia, com seus respectivos métodos. O sistema no singular traz os problemas do posto de trabalho: o torneiro e o torno. No plural, trata-se de considerar a interação de vários elementos humanos e não-humanos, como no caso do controle de um navio, de um avião (id. : 10-11). Embora algumas pessoas assim considerem, o autor diz que não

³⁵ Visibilidade: o modelo conceitual do funcionamento de um objeto, uma interface, por exemplo, deve estar visível para ser rapidamente perceptível ao usuário. Voltaremos algumas vezes a esta discussão.

é o caso de tomar o sistema no plural por um conjunto de sistemas no singular (postos de trabalho), pois isto empobrece o quadro e não dá conta da complexidade dos SHM. Vale destacar, então, que nestes sistemas complexos, humanos e não-humanos são partes intercambiáveis, definidas conforme o caso, considerando-se os procedimentos adotados para a “repartição” das funções (id. : 187-216). A noção fundamental no SHM é a de informação, que perde seu caráter antropocêntrico que possuía no posto de trabalho e passa a ser considerada em termos de *entrada e saída* (id. 136-40). Uma boa imagem desta condição, então, é a de *organismo* e as dinâmicas do sistema podem ser vistas como *regulação*.

Como destacam Deleuze e Guattari (1997 : 158), a partir deste mesmo texto de Montmollin, os problemas não são mais de adaptação do homem ou da máquina, mas de escolha entre partes intercambiáveis. Os homens tornam-se “peças componentes intrínsecas, “entradas” e “saídas”, *feed-back* ou recorrências, que pertencem à máquina e não mais à maneira de produzi-la ou de se servir dela” (id. – grifos no original). Os autores chamam esta condição de *servidão maquínica* e nos mostram por seu intermédio que não se trata de um sujeito trabalhador ou usuário e uma máquina exterior à qual ele é sujeitado, mas dos homens como “peças de uma máquina que sobrecodifica o conjunto” (id. : 156).

“Se as máquinas motrizes constituíram a segunda idade da máquina técnica, as máquinas da cibernética e da informática formam uma terceira idade que recompõe um regime de servidão generalizado: “sistemas homens-máquinas”, reversíveis e recorrentes, substituem as antigas relações de sujeição não reversíveis e não recorrentes entre os dois elementos; a relação do homem e da máquina se faz em termos de comunicação mútua interior e não mais de uso ou de ação” (id. : 157-8).

Duas objeções poderiam ser colocadas aqui. A primeira é que Montmollin fala de sistema homens-máquinas e as interfaces de usuário, em particular a GUI, tratam da constituição de um computador pessoal. A segunda é que a visão de Lévy, principalmente, mas também a de Norman, cuidam de aspectos cognitivos e a de Montmollin de aspectos produtivos, de performance. Em primeiro lugar, a constituição da interface como parte importante de um dispositivo se dá, justamente, no momento em que a relação pessoal com o computador ou com outros aparatos digitais conecta os sujeitos a uma ordem mais geral. Isto ficou absolutamente claro quando da difusão da internet

em meados da década de 1990, mas já estava colocado muito antes. A problematização da relação de um usuário com a máquina deu-se de forma concomitante com a da interligação em redes de trabalho. *A workstation é contemporânea da network* (Pake, 1985; Perry, Wallich, 1985; Press, 1993). Em segundo lugar, acreditamos que aspectos cognitivos e produtivos não podem ser dissociados no registro do estudo das interfaces, pois, do mesmo modo, o que elas colocam em questão, desde o seu desenvolvimento inicial, é a performance individual e a coletiva associada a tecnologias intelectuais, aos trabalhadores do conhecimento.

As análises de Deleuze e Guattari referem-se a este contexto geral do capitalismo como fundado sobre relações de servidão maquínica. É um dos pressupostos deste trabalho que as interfaces dizem respeito a micro-agenciamentos, para usar o termo dos autores, que atingem o sujeito e o ligam a um contexto mais geral, que consideramos como *ordem digital*. O texto de Montmollin remete-nos ao debate que se dava nos anos 1960, época em que as relações entre humanos e máquinas estavam em franca problematização, seja no nível mais geral do trabalho, seja no mais específico do campo da informática ou da tecnologia espacial, embora as interfaces de usuário que tomamos como referência só viessem a tomar forma mais concreta em meados dos anos 1970³⁶.

De qualquer modo, ambos – como também Lévy e Norman – falam diretamente ao nosso problema: as concepções de interface que a pensam como um painel de controle e remetem a usuário e máquina, exteriores um ao outro, não tomam a questão em seus melhores termos. Assim, para uma primeira visão, que é corriqueira em muitos dos textos que discutem as interfaces e a tecnologia, fica um primeiro deslocamento. Ele, contudo, reflete-se em todo o restante do trabalho que se segue. As referências que serviram para as análises de como a interface aborda o sujeito e o posiciona junto à tecnologia, ao digital, tomam constantemente os termos usuário, tarefa, máquina, de modo a se colocarem em contradição com o que acabamos de expor.

³⁶ Como lembra Heloani (2003 : 79-89), na década de 1960 o modelo fordista estava em fase de esgotamento e emerge uma contestação crescente da organização disciplinar das fábricas. A partir dos anos 1950 são introduzidas as máquinas-ferramenta comandadas por controle numérico, sendo já uma nova relação entre homens e máquinas, que se estende por todo processo de automação, sob a influência da cibernética e das teorias dos sistemas. Com a corrida espacial a todo vapor, após o lançamento da primeira missão soviética *Sputnik* em 1957, as altas somas aplicadas no desenvolvimento científico e tecnológico nos EUA significaram também investidas sobre os sistemas de navegação, cabinas, pesquisas sobre cognição e operação de aviões e naves (Rheingold, 1985).

Trata-se na maioria das vezes de um sujeito autônomo, soberano, frente a uma tecnologia que lhe é completamente exterior e que deve servi-lo. Nossa alternativa foi seguir os textos em seus próprios termos para, apenas depois ou em alguns momentos em meio às descrições, recolocarmos os elementos segundo nosso referencial. Assim é que retomaremos, a partir daqui, algumas definições de interface que, na maior parte dos pontos, não se aproximam da noção de servidão maquínica, em nosso entender, bastante adequada para se pensar a relação do sujeito em face da tecnologia e de uma ordem digital. Colocamos esta perspectiva, com sua crítica decisiva à noção de usuário e de sistema, em suspensão.

O texto de Deleuze e Guattari também nos sugere que uma questão primordial para se pensar a tecnologia hoje é o modo como, em sua concepção e desenvolvimento, o sujeito aparece posicionado ou integrado nos maquinismos. Assim, nossa análise das interfaces privilegia este ponto, relegando a um segundo plano os aspectos mais gerais de como o dispositivo da interface se abre para o contexto global. No quesito da organização política e social contemporânea, na qual as interfaces assumem um papel de grande relevância, diversas abordagens têm sido propostas, seguindo a noção de sociedade de controle de Deleuze ou por outras perspectivas críticas, como é o caso de Santos (2003).

A seguir, apresentamos outras idéias que estão associadas à noção de interface, em especial sua visão como tradução, e que acabam por influir bastante na discussão, a partir dos próximos capítulos. São acepções que tocam questões bastante técnicas, mas que são necessárias para se entender o contexto geral da análise. Depois, recuperaremos a definição da GUI, que é nosso fio condutor e, adiante, abriremos para questões correlatas que dizem respeito a outras concepções específicas de interfaces, isto é, outros dos chamados “paradigmas de interação”. Nestes outros modelos, a inserção do sujeito na ordem digital difere um pouco da apresentada na GUI e serve de contraste, trazendo dados interessantes e ilustrando a amplitude do conceito, multifacetado.

A respeito do uso da palavra interface, vale um esclarecimento. Procuramos, arbitrariamente, tratar a noção mais geral apenas por interface ou interfaces, e o centro de nossa análise por interface(s) de usuário ou interface gráfica ou GUI, que não é um produto em específico, mas um modelo de interação que se aplica a muitos produtos.

Em nosso entender, esta estabelece relações próprias que não estão presentes em todos modelos ou idéias genéricas de interface. Frise-se que interfaces de usuário referem-se a certos conceitos reunidos em um conjunto de recursos que produzem um modo peculiar de interação. Sobre isto ainda, vale notar que consideramos a discussão da interface envolta numa ordem geral, isto é, para além do microuniverso da relação entre o sujeito e a tecnologia, mas ligada ao nível de uma macrorrede (terminologia de Lévy). Neste caso, tratamos como ordem geral da interface. E, ainda, quando estivermos tratando das relações de poder envoltas no conjunto das forças que estão distribuídas entre o microuniverso e a macrorrede, falaremos em dispositivo da interface, objeto de nossa análise. Com isso pretendemos dissipar ao menos um pouco da confusão que o uso freqüente do termo pode gerar. Outro aspecto terminológico importante a ser destacado de início refere-se ao uso da palavra *sistema*. No sentido que apareceu há poucas linhas, ela tem como horizonte a teoria dos sistemas, ao uso que recebe nos estudos ligados à cibernética. Mais adiante, ao falarmos das interfaces, iremos adotar o termo com outra conotação, preferindo-o ao falar de *hardware*, de *software*, de equipamento e mesmo de interface. Pela perspectiva que estamos seguindo ao longo das análises, a interface é o sistema, ou seja, o conjunto dos recursos disponíveis e colocados na interface formam o sistema computacional.

Interfaces

Para Lévy (1993 : 176-184), em um sentido técnico, a palavra interface indica um artefato que permite a comunicação entre sistemas informáticos ou a conexão destes a redes de comunicação. Como explica o autor (id. : 176), o termo designa a interface como operadora de transcodificação e de administração de fluxos de informação. E muito se fala em interface humano-máquina, cuja referência, segundo ele, ainda está vinculada aos primórdios do computador em ambiente especializado e em relação à idéia de entrada e saída de dados. Em outro texto, Lévy acaba por dar melhores pistas sobre a posição destes artefatos, definindo a interface como relacionada a “todos os aparatos materiais que permitem a interação entre o universo da informação digital e o mundo ordinário” (1999 : 37).

Nos tempos aos quais se refere o autor, o uso do termo interface, poderia ser tratado, de forma esquemática, como recursos de *hardware* e de *software*, artefatos e processos técnicos capazes de fazer com que eles se comunicassem (leia-se administração de fluxos de energia e dados) e fossem operáveis. Esta divisão não resiste a uma análise detida, desde a própria classificação entre a parte “dura” e a parte “suave” de um sistema, que também não estabelece delimitações precisas. Como sugere Delmar Domingues (2001 : 81-4), com base em Andrew Tanenbaum³⁷, *hardware* e *software* misturam-se e coexistem porque guardam semelhanças estruturais.

Falar de interfaces como *hardware* é aludir também a artefatos de entrada e saída de informação no sistema, que hoje poderiam ser alinhados entre equipamentos como *scanners*, teclados e *mouse*, no nível da entrada, e impressoras, monitores e caixas acústicas, no nível da saída. No nível do *software*, contudo, esta distinção é mais problemática, uma vez que os programas de administração de fluxos e controle de comunicação estão cada vez mais escondidos no sistema. Neste termos, parece-nos mais adequado lembrar que quando se fala em *software*, a noção de interface pode ser melhor associada à idéia de ambiente operacional. Alinham-se aqui desde os navegadores e sistemas de correio eletrônico que dão acesso à *web* e permitem que se “visualize” a informação presente na rede, até programas como processadores de texto, planilhas, paginadores, em que a interface refere-se ao acesso a recursos, ao ambiente de trabalho, à relação com comandos e operações: interfaces para as variadas formas de uso.

Vale frisar que esta divisão, mesmo que não seja adequada para colocar o problema porque esquemática e simples, remete a dois pontos básicos do debate sobre as interfaces: à idéia de fluxo de dados, pensado como interligação, e à de controle sobre o equipamento e suas operações, comuns neste universo conceptual, como já citado. Por um lado, na análise do papel que elas cumprem e da dimensão social que assumem hoje, tais idéias parecem passar distantes desta visão de entrada e saída de dados. Por outro, elas oferecem alguns subsídios importantes para um debate sobre poder, uma vez que estão diretamente ligadas a uma ordem geral das interfaces.

³⁷ Tanenbaum, Andrew S. 1992. Organização estruturada de computadores. Rio de Janeiro : Prentice Hall do Brasil.

O papel de administradora de fluxo de dados ou de ponte entre modos distintos de informações – por exemplo, um *scanner* que permite converter uma foto em papel do analógico para o digital – é feito com base em padronizações e protocolos de comunicação de dados. Por exemplo: um cabo ou uma “porta de comunicação” são tratados como interfaces quando o tema é o protocolo tecnológico utilizado para a conexão. Até há pouco tempo, o *mouse* era ligado a certos computadores pessoais por portas de dados em padrão “serial”. Hoje, os fabricantes deste mesmo aparelho utilizam mais o padrão o USB (*universal serial bus*) ou o PS/2 (*personal system 2*). Os padrões adotados tanto pela indústria de computadores como por aquelas que apenas fornecem acessórios ou peças de reposição, os chamados “standards”, são regulados por organismos que publicam a documentação necessária a estes fabricantes produzirem equipamentos compatíveis. Se é possível advogar novas relações humano-computador com a GUI, abrindo-se aí patamar inédito de complexidade e relevância, em um nível mais capilar, essas relações estão suportadas por uma política de *compatibilidade*, que orienta os processos de desenvolvimento de equipamentos e programas de “interface”, em diversos níveis, do cabo que conecta o mouse até a discussão sobre o padrão a ser adotado para a TV digital. Como uma das palavras-chave deste debate, voltaremos algumas vezes às questões ao redor da compatibilidade, mas vale lembrar que esta lógica se repete e se desdobra *ad infinitum* em nível de produção de sistemas informáticos na atualidade – nem sempre foi assim no campo da computação.

Para Pierre Lévy, a recusa a essa abordagem mais focada nos recursos tecnológicos estaria relacionada à idéia de que um equipamento de leitura de código de barras, por exemplo, típico artefato de entrada de dados, abre todo um “campo de possíveis” na utilização da tecnologia informática, seja numa esfera do comércio, como é comum hoje em supermercados, seja na administração de uma biblioteca, e principalmente em apropriações não previstas inicialmente. “O sentido de um dispositivo³⁸ técnico não é a soma dos sentidos de seus componentes, mas sim algo de novo que irá surgir, na forma interpretativa, de um exterior indeterminável” (1993 : 179). Como discutiremos mais à frente, Lévy destaca a necessidade de se considerar a informática em termos de

³⁸ É preciso frisar que Lévy usa com frequência o termo dispositivo em seus textos igualando-o a *artefato técnico, equipamento, aparelho*. Tal acepção não equivale ao uso que estamos propondo, que é baseado na noção de dispositivo de Michel Foucault.

“agenciamentos sociotécnicos”, visão que faz da interface ponto nodal. Segundo ele, ela produz uma “dobradura lógica” entre as duas pontas – a entrada e a saída – juntando-as num momento em que a maioria dos usuários não pertence mais exclusivamente ao universo especializado da técnica e que os “problemas sutis da comunicação e da significação suplantam os da administração pesada e do cálculo bruto” da primeira fase da computação (1993 : 176-7). Inclua-se nesta crítica, como destaca o autor, que os tempos de entrada e saída eram aqueles em que o computador ficava no centro: os dados eram inseridos numa ponta, processados pelo “autômato” e saíam em outra.



Uma outra abordagem técnica das interfaces pode ser alinhada à dos equipamentos de entrada e saída e oferece análise já mais próxima de seu papel social. Trata-se daquela que as enxerga como camadas que vão recobrando progressivamente o núcleo “duro” da tecnologia e, com isso, fazendo sucessivas traduções que facilitam a comunicação entre humanos e computadores. Esta hipótese é considerada por Lévy e também está mais próxima da definição de Steven Johnson, de interfaces como metáforas, informação sobre informação (2001 : 4), que veremos em detalhe a seguir.

Domingues (2001 : 20-6), apoiando-se em Tanenbaum, dentre outros, para explicar o modelo computacional, mesmo que com outro intuito, fornece elementos que tomamos emprestados para expor o que seria uma perspectiva de “camadas” entre o usuário e a máquina, uma vez que esta trabalha por instruções organizadas em uma lógica de procedimentos. Seu debate, baseado também em Lévy³⁹, parte da concepção de que, uma vez que as linguagens utilizadas por humanos – naturais – são distintas das linguagens adotadas pelas máquinas – formais –, seriam necessárias camadas de tradução e interpretação entre os dois pólos. Embora ele fale de diversos tipos de interfaces, tratando especificamente também de tipos baseados em menus e da GUI, podemos utilizar tal abordagem como exemplo de uma visão de camadas. Assim, partindo da “natureza” do computador, que no limite trabalha com dígitos binários (normalmente representados por 0 e 1), progressivamente vão se sobrepondo camadas

³⁹ Ver Lévy (1998 : 30-32).

lógicas que permitem uma interação com o equipamento, e que o tornariam cada vez mais acessível⁴⁰. Seguindo Tanenbaum, Domingues explica que esta concepção adota, numa ponta, a máquina real – o computador em sua condição crua e elementar – e, na outra, as máquinas virtuais ou o computador hipotético – quaisquer das camadas de linguagens sobrepostas. Apesar de didática, esta visão, em termos técnicos, não exprime exatamente a qualidade e complexidade de relações entre as partes que se dão numa interface gráfica, entre outros pontos, pois esta precisaria, em termos de linguagem, ser vista como trabalhando mais com objetos do que propriamente com comandos, embora permaneça procedimental, como o próprio autor destaca (id. : 42-47)⁴¹.

Ver a interface como camadas – ao estilo de uma lasanha ou massa folheada – seria no sentido de concebê-la como progressiva tradução de um ambiente exterior, geral, de uso por humanos, para o ambiente interior “duro” de instruções e circuitos que trabalham com dígitos binários, ou inversamente. Lévy diz que o computador pode ser visto como “folheado, uma rede de interfaces sucessivas” (1993 : 177), abordando o tema num teor mais geral, isto é, independente de hardware ou software, de linguagens ou equipamentos. Ele frisa a existência de um movimento amplo na informática que faz com que as interfaces, uma vez estáveis, sejam progressivamente incorporadas ao conjunto, passem a ser “órgão interno” (id. : 101). Além disso, a visão do autor inclui os acréscimos oriundos de saberes diversos que vão, pouco a pouco, acrescentan-

⁴⁰ Edwin Hutchins, James Hollan e Donald Norman (1986 : 87-124) alegam que há duas metáforas básicas nas referências às interfaces de usuário: o modelo conversacional e o da ação. O modelo conversacional vê a relação como um diálogo e a interface faz o papel de tradutora, ou seja, traduz para o computador os desejos e intenções do usuário e, depois, as respostas do computador de volta para ele. Esta vertente não cabe no caso da GUI, que se encaixa na da ação, como discutiremos a seguir e nos próximos capítulos. Na visão que Domingues retira de Tanenbaum, identificamos certa proximidade entre a abordagem em termos de interpretação e tradução com o modelo conversacional, mas vale frisar, novamente, que estamos tratando aqui de interfaces de modo geral.

⁴¹ Procedimental significa que o computador obedece a instruções e elas são solicitadas e processadas passo a passo (Domingues, 2001 : 20). Já a programação orientada a objetos (POO) é uma tendência que se firmou mais e mais em computação, a partir dos anos 1970, e que denota uma viragem conceitual da informática que está presente nos fundamentos da GUI e também, por exemplo, na retomada da abordagem da inteligência artificial, em termos de emergência, a partir dos anos 1980, conforme Turkle (1997 : 73-108; 184-218). A POO é uma forma de construção de programas que difere das abordagens anteriores que privilegiavam a representação das tarefas por comandos, ou que pensavam no programa como um todo integrado por módulos de funções (com suas “rotinas” de execução). A esta corrente, de ênfase na lógica formal, nas regras e na sintaxe, Turkle dá o nome de estilo canônico, de uma atitude “rígida”. O modelo orientado a objetos vale-se também da lógica, da sintaxe e das regras: os programas continuam a necessitar de encadeamento correto de instruções. Contudo, a concepção foi substituída por uma visão fragmentada que se direciona para a construção e interação de objetos. Em outros termos, na POO, cada objeto é independente, é caracterizado por regras básicas de ‘comportamento’ e *interação* com outras partes do sistema, também consideradas objetos. A POO privilegia uma lógica de integração, de comunicação, de troca e de compatibilidade entre os elementos. Este modelo de programação, conforme Turkle, é um estilo “suave” e remete à atitude da *bricolage* (id. 76-7). A esta lógica, a autora liga a ênfase na visualização, como também a manipulação intuitiva de “objectos virtuais” que se parecem com “objectos físicos”. Veremos adiante que isto está nos fundamentos da GUI: a manipulação direta, a exploração do sistema. No caso da IA, a abordagem mudou de programas que simulavam o raciocínio por meio de regras e que se referiam ao processamento de informação, para uma vertente da *emergência*, na qual a inteligência surge de interações simultâneas de elementos presentes num dado contexto: criam-se regras básicas de interação. A inteligência “emerge” das trocas, não mais está prevista em procedimentos que, no limite, sintetizavam um modelo ou uma seqüência “lógica” de raciocínio (id. 184-200). Para uma visão mais técnica da POO, ver Domingues (2001 : 40-47).

do novas camadas, transformando o equipamento. Assim, os cabos e conectores dos primeiros computadores, “recolheram-se no interior da máquina, cobertos por uma nova pele de programas e dispositivos de leitura” (id.).

“Um computador concreto é constituído por uma infinidade de dispositivos materiais e de camadas de programas que se recobrem e interfaceiam umas com as outras. Grande número de inovações importantes no domínio da informática provêm de outras técnicas: eletrônica, telecomunicações, laser... ou de outras ciências: matemática, lógica, psicologia cognitiva, neurobiologia. Cada casca sucessiva vem do exterior, é heterogênea em relação à rede de interfaces que recobre, mas acaba por tornar-se parte integrante da máquina” (id.).

A idéia de camadas é uma analogia instrutiva mas também um pouco inadequada ou, no mínimo, paradoxal. Acrescentar camadas de tradução, no caso das interfaces de usuário, não significa interpor etapas que criem um maior distanciamento, mas, ao contrário, produzir uma redução das distâncias, uma aproximação. Ou seja, logicamente, as várias camadas levariam as instâncias para mais perto uma da outra. Em outros termos, não é bem de camadas que se trata, mas de mediação progressiva, adaptação constante que busca fazer com que os interiores dos dois domínios – homem e máquina – se comuniquem, para retomar os termos de Deleuze e Guattari, citados acima.

Isto nos remete à contraposição que Sherry Turkle (1997 : 41-72) faz entre duas estéticas vigentes nos anos 1980, das quais ela deduz dois sentidos opostos para a noção de transparência. A autora traça um paralelo entre os computadores Apple Macintosh e os de padrão PC-DOS. O primeiro trabalhava sobre a interface gráfica de usuário e estabelecia um contato do usuário com a “superfície” do sistema e o segundo, usando ainda linhas de comando, estimulava uma cultura de olhar por dentro para ver como as coisas funcionavam. Ambas as noções estão relacionadas em sua análise também com a sensação de controle sobre a máquina, o que ela faz, como faz; a possibilidade de compreender ou não, interessar-se ou não pelas “entranhas” do equipamento. Os PCs-DOS eram máquinas que exigiam um conhecimento técnico mais especializado – e nas quais as pessoas podiam manipular, em níveis mais fundamentais, tanto o *hardware* quanto o *software*. Já na lógica da interface gráfica do Apple, os meandros da tecnologia estão recobertos por camadas e os usuários podem, em princípio, centrar-se sobre a tarefa e permanecer “na superfície”.

Turkle estabelece, assim, a contraposição entre duas idéias de transparência. A primeira, atual, associa-se à não exigência de conhecer os procedimentos internos necessários para se obter um resultado – processos transparentes para o usuário –, isto é, um “significado-Macintosh”. A segunda, a “transparência modernista”, é relativa à atitude que também representa uma visão de conhecimento: o saber se constrói reduzindo-se coisas complexas a elementos mais simples, a compreensão buscada ao descobrir os mecanismos “ocultos que fazem as coisas funcionar”. “Como é óbvio, este tipo de teoria, particularmente na sua forma utópica (analisa e saberás), sempre se apresentou como mais do que um modelo para compreender objectos” (id. : 48). Este modelo está fundado na noção de profundidade, e a ele a transparência da interface gráfica se opõe, fazendo parte de uma mudança cultural crescente para a visão “pós-moderna”: primazia da superfície sobre a profundidade, da simulação sobre o “real”, entre outros aspectos.

“Numa cultura da simulação, quando as pessoas dizem que algo é transparente, querem dizer que percebem facilmente como fazê-la funcionar. Não querem necessariamente dizer que sabem porque é que essa coisa funciona, em termos dum qualquer processo subjacente” (id. : 61).

Esta tendência de tornar recursos aparentes progressivamente incorporados e “transparentes” ao usuário está associada com um certo rumo objetivado pelos desenvolvedores, com as idéias de conforto e facilidade de uso. Caminha, em nosso entender, junto com o imperativo da conexão universal, da comunicação, que implica que o “peso” do controle do fluxo de dados e os “atritos” das operações e usos sejam progressivamente reduzidos, menos visíveis, mais internos, tornando-se, no limite, distantes e obscuros aos olhos dos usuários. No outro extremo do processo, trata-se de produzir ligações entre as partes do sistema homem-máquina cada vez mais densas. Considere-se aqui, também, que os processos de mediação estabelecidos pelas interfaces de usuário trabalham sobre um fundamento de hierarquização, significando, de início, definir os elementos que devem ser objeto de atenção dos usuários. A produtividade é o elemento primordial de todo o processo, de modo que a “ferramenta” e a “tarefa” que com ela se vai realizar não podem sair de foco por conta de preocupações outras.



Um aspecto importante, próximo a esta visão de camadas, decorre da constatação de que um sistema computacional é um complexo de relações entre diversos níveis de operação, de funções, de dados, ou apropriadamente, de módulos. Uma exposição didática e mais concreta deste processo é feita por Michael Dertouzos (1997 : 86-94), que advoga a fala como uma das melhores interfaces entre humanos e máquinas informáticas, embora ainda se estivesse à época bastante distante de se conseguir projetar reconhecimentos de fala flexíveis e eficientes⁴². Os problemas se concentrariam na complexidade do sistema simbólico humano: diferenças de pronúncia, sotaque, na possibilidade de inúmeras construções frásticas, similaridade entre fonemas etc. “Um sistema capaz de compreender a fala poderia expandir imensamente o papel da tecnologia em nossa vida cotidiana” (id. : 86).

Ele, assim, descreve uma pesquisa com um sistema denominado Pegasus capaz de atender pessoas para reserva de passagens em aeroportos. Em resposta a uma pergunta pronunciada por um possível viajante, ele faz sucessivas operações para a captura e o “entendimento” do que foi dito em seus sensores de áudio, convertendo este “*input*” em informação digital para ser processada – e trata-se de uma operação de diversos níveis até que se consiga identificar os fonemas e a construção da frase – e, em seguida, seja apresentada ao usuário para confirmar se houve identificação correta da pergunta. Uma vez confirmada, ela vai sofrer novo processamento e oferecer opções ao “usuário” e assim sucessivamente até que ele consiga acertar o voo desejado. Neste trajeto, o sistema recorre a bancos de dados – tanto de palavras, frases, fonemas como de passagens aéreas e vôos – e programas baseados em inteligência artificial para “interpretação” da pergunta elaborada, utiliza redes de dados, entre outros módulos. Independente de como ele opera com a fala e das dificuldades disso apresentadas por Dertouzos, o exemplo mostra que uma interface opera em muitos módulos que podem ser interpostos ou conectados, tanto na conversão quanto no processamento dos diversos níveis do sistema, quaisquer que sejam a lógica e as barreiras encontradas para a execução da tarefa. A complexidade crescente dos sistemas de computação está bastante

⁴² Ele descreve um sistema similar, com o nome de Mercury, por Victor Zue, o mesmo deste exemplo que citamos, deixando entrever que o funcionamento já está estável. Ver Dertouzos (2002 : 41-7)

relacionada com um objetivo sempre presente de mais e mais *integração* entre módulos, seja de um mesmo sistema, seja de sistemas distintos, produzindo novos usos para os mesmos dados. Essa noção de *integração*, fundamental, faz par com as de *compatibilidade e transparência* e não se restringe a vertentes de programação ou a alguns modelos de sistema, mas também caminha de um nível ínfimo do controle de dados a uma política geral na qual as interfaces assumem grande relevância.

Ao se pensar em um dispositivo da interface, seu estado ideal é o de integração total, o que exige também compatibilidade total, isto é, padronizações. Nicholas Negroponte, ao enunciar a idéia da vida digital, alega que as máquinas precisam se comunicar facilmente e trocar informações. Os *bits* são aptos a permitir descrições e protocolos de comunicação. Ele defende, então, a necessidade de que os objetos de uma computação onipresente venham a se interconectar plenamente para que as *businesses* de casas, carros e toda a sorte de objetos digitais, no contexto de um cotidiano encasulado numa teia de dados, estejam todas disponíveis (1995 : 196-207).

A GUI

A interface gráfica de usuário, conforme a visão entusiasmada de Steven Johnson (2001), é a grande realização simbólica de nosso tempo. Idéia cuja repercussão pode ser compreendida se considerarmos o pressuposto do autor de que a interface é a principal forma de acesso ao ciberespaço. Conforme ele, a “mágica da revolução digital” deu-se com o desenvolvimento das interfaces gráficas atuais (id. : 15-35). De forma esquemática, elas são formadas por um conjunto de elementos reunidos pela sigla WIMP – *windows, icons, menus and a pointing device*⁴³ ou a superfície da tela dividida em janelas, ícones e menus que dizem respeito a comandos e operações, e o uso do *mouse* para manipular um apontador na tela (com a aparência de uma seta): a base é o processo de apontar e clicar (*pointing and click*). Estes recursos vieram se sobrepor ao modelo que possuía somente teclado e monitor de baixa resolução para trabalho com

⁴³ Preece, Rogers e Sharp (2002 : 60) afirmam que este “acrônimo” significa primeiro “*windows, icons, mouse and pull-down menus*” e alternativamente também é conhecido do modo como aparece em Johnson.

linhas de comando⁴⁴ (figuras 2.1 e 2.2). Mais do que um agrupamento de elementos isolados, a reunião deles numa lógica de operação, que inclui outros detalhes, permite que um computador “represente-se a si mesmo para o usuário, numa linguagem que este possa compreender” (id. : 17). Para Johnson, esta representação foi possível com a noção de espaço-informação introduzida por Douglas Engelbart⁴⁵, cujo trabalho converteu o computador em máquina simbólica, para além de equipamento de cálculo.

“A adoção generalizada da GUI operou uma mudança colossal no modo como os seres humanos e os computadores interagem, e expandiu enormemente a capacidade de usar os computadores entre pessoas antes alienadas pela sintaxe misteriosa das interfaces mais arcaicas de “linha de comando” (id. : 18).

Esta posição coincide em parte com a de outros pensadores que advogam os princípios que fundamentaram uma “interação amigável”, a construção de uma informática “*user friendly*”: representação figurada, icônica das estruturas da informação em substituição à linguagem codificada, abstrata; o uso do mouse, para uma ação sobre o equipamento e a informação de forma intuitiva e sensoriomotora; menus que mostram o que é possível fazer e a tela gráfica de alta resolução (Lévy, 1993 : 36).

A questão central para Johnson é o conceito de espaço-informação, demonstrado, mesmo que de forma ainda incipiente por Engelbart, pesquisador do Augmentation Research Center (ARC), do Stanford Research Institute (SRI, antigo SRL), em 1968⁴⁶. Por mais rudimentar que fosse, defende Johnson, estava em questão o conceito da tela como espaço, por meio do mapeamento de pontos. Engelbart é também o inventor de

⁴⁴ Quando as diversas interfaces gráficas começaram a surgir, equipamentos com monitores de boa qualidade gráfica não eram comuns e tinham preços elevados. Um dos movimentos ligados à GUI foi a atualização das máquinas já existentes e a padronização das novas com telas de melhor qualidade. A linha de comando diz respeito ao tipo de interação que foi popular com o sistema operacional DOS (figura 2.2), dos antigos PCs: o cursor piscava na tela “à espera” de comandos a serem digitados pelo usuário. Nas antigas telas de fósforo verde, aparecia a marca do cursor e o usuário digitava, por exemplo, para se apagar um arquivo: `DELETE C:\TEXTOS\CONVITE.DOC`. Este sistema funcionava por uma sintaxe própria a cada um dos comandos. Se a sintaxe não estivesse correta, por exemplo, com um espaço fora do lugar, uma letra faltando no nome do arquivo, do diretório (hoje pasta) ou qualquer coisa deste tipo, o comando não funcionava. Assim, era preciso que o usuário decorasse a lista de comandos mais usados e/ou mantivesse sempre à mão um manual para consultá-los. Era preciso também que ele soubesse o caminho, isto é, o encadeamento de diretórios e subdiretórios para se chegar ao arquivo alvo. Alguns sistemas também utilizavam outro padrão “intermediário” de interface que era baseado em “menus” (listas de opções) de funções e comandos disponíveis que o usuário dispunha para executar suas tarefas. Este modelo, em comparação à linha de comando, era mais “amigável”.

⁴⁵ A concepção da tela como espaço aparece pela primeira vez com um jogo criado por Stephen Russel, pesquisador do MIT em 1962 (Manovich, 2001 : 253; Laurel, 1993 : 1). Além dele, e mais influente no desenvolvimento das interfaces, aparece o trabalho de Ivan Sutherland, o Sketchpad, um sistema para manipulação de gráficos na tela por meio de uma caneta ótica – o primeiro aparelho que funcionava como apontador – e comandos de teclado. Engelbart cita o trabalho de Sutherland, entre diversos outros que ele tinha conhecimento à época e que considerava na mesma direção de suas propostas, ao esboçar seu projeto de “aumento do intelecto”. O Sketchpad seria ainda a primeira abordagem da tela como “folha de papel” e demonstração do princípio de manipulação direta. Ver Sutherland (1963), Engelbart (1962) e Hutchins, Hollan e Norman (1986). Ver também imagens do Sketchpad em funcionamento disponíveis no CD-ROM que acompanha WARDRIP-FRUIIN e MONTFORT, Nick (2003).

⁴⁶ Este episódio é conhecido entre os entusiastas como “*the mother of all demos*” e pode ser visto na internet a partir do seguinte endereço: <http://video.google.com/videooplay?docid=-8734787622017763097&q=engelbart>. Último acesso em 28/04/2006. Disponível também em <http://sloan.stanford.edu/mousesite/1968Demo.html>. Último acesso em 16/03/2006. Também pode ser encontrado no CD-ROM que acompanha WARDRIP-FRUIIN e MONTFORT, Nick (2003).

outros elementos fundamentais na lógica do espaço-informação: o princípio da manipulação direta e o *mouse* (anexo 2.1). “Os dados, pela primeira vez, teriam uma localização física – ou melhor, uma localização física e uma localização virtual: os elétrons em vaivém pelo processador e sua imagem espelhada na tela” (id. : 21 – grifo no original).

Por meio do *mouse* – equipamento apontador –, o usuário poderia coordenar os movimentos de sua mão, reproduzidos numa tela concebida como espaço, por um ponteiro e, assim, “mexer as coisas”. Conforme Johnson, a junção destes recursos é responsável pelo ‘avanço’ que representa a interface gráfica, permitindo inclusive a existência de outros que tão bem se encaixam no ambiente das janelas. Em suas palavras, no futuro os historiadores atribuirão à demonstração inicial de Engelbart uma importância similar à dada para a conversa telefônica inicial de Graham Bell (id. : 7)⁴⁷.

“Para que a ilusão do espaço-informação funcionasse, devíamos poder sujar as mãos, mexer as coisas de um lado para o outro, fazer as coisas acontecerem. Foi aí que entrou a manipulação direta. Em vez de teclar comandos obscuros, o usuário podia simplesmente apontar para alguma coisa e expandir seus conteúdos, ou arrastá-la através da tela. Em vez de dizer ao computador para executar uma tarefa específica – “abra este arquivo” –, os usuários pareciam fazê-lo eles próprios”. (id. : 21)

⁴⁷ A utilização da euforia de Johnson, além dos conceitos iniciais que nos fornece, tem também um caráter ilustrativo da relevância que é atribuída tanto à GUI quanto aos seus geniais inventores, como do entusiasmo com que é vista por aqueles que celebram a “revolução silenciosa”.

Figuras 2.1a e b: a interface gráfica original do Macintosh (versão 1.1), baseada na metáfora da mesa de trabalho: menus com comandos disponíveis e indisponíveis, ícones e janelas. Acima com as janelas abertas (a) e ao lado com ícones espalhados sobre o desktop⁴⁸

```

.                <DIR>          12/01/04   18:25 .
..               <DIR>          12/01/04   18:25 ..
INSTALL LOG      2.623      13/01/04   2:22 INSTALL.LOG
UNWISE EXE      148.480    07/10/98  17:16 UNWISE.EXE
DOC             <DIR>          13/01/04   2:21 doc
CTL3D DLL       13.387     15/06/95   0:00 Ctl3d.dll
CTL3DV2 DLL     13.725     14/10/93  17:57 Ctl3dv2.dll
EXAMPLE1 DAT    54.901     01/02/01   1:40 Example1.dat
MENUS ZIP       65.763     01/02/01   1:40 Menus.zip
SETUP EXE      230.912    01/02/01   1:40 Setup.exe
MESGS ZIP       87.835     01/02/01   1:40 Mesgs.zip
PATTERNS DAT   559.721    01/02/01   1:40 Patterns.dat
PROGS DAT       198      01/02/01   1:40 Progs.dat
README~1 HTM    9.650     21/02/01  12:27 ReadMe.html
README TXT      385      05/02/01  15:59 readme.txt
README WRI     28.416     05/02/01  11:23 Readme.wri
WISISX DAT     677.120    01/02/01   1:40 Wisisx.dat
WISISY1$ DAT   395.264    01/02/01   1:40 Wisisy1$.dat
WISISY2$ DAT   19.739     01/02/01   1:40 Wisisy2$.dat
WISISZ DAT     12.853     01/02/01   1:40 Wisisz.dat
17 arquivo(s)   2.320.972 bytes
3 pasta(s)     4.759.00 MB livre(s)

C:\isiswtmp>copy mesgs.zip c:\tmp_

```

Figura 2.2: tela que simula a interface de linha de comando do MS-DOS mostra o conteúdo de um diretório, chamado de pasta na GUI. Na parte inferior da tela, um exemplo de comando para cópia de arquivo, com o cursor piscando ao final da linha: instruções digitadas conforme sintaxe rígida

⁴⁸ Disponível em <http://toastytech.com/guis/moremac.html>. Último acesso: 01/07/2006.

Nesta perspectiva, o espaço-informação é considerado um salto na relação humana com o computador, entre outros aspectos, porque substitui a necessidade de domínio de uma linguagem “abstrata” e sua sintaxe para que os comandos sejam digitados e executados. Além de sua condição de especializada e abstrata, esta forma de relação com a máquina tinha como característica marcante a linearidade, indicando ao computador uma tarefa a ser executada ou a utilização de um programa de cada vez (caso do antigo DOS, sistema operacional dos computadores padrão PC). Como discute Sherry Turkle (1997 : 41-62), a substituição da linguagem “abstrata” está diretamente ligada à sensação de controle sobre a tarefa, mesmo sobre a máquina e, como advogam alguns autores, motivo para que pessoas intimidadas pelo nível especializado da operação baseada em comandos, se sentissem seguras e capazes de lidar com o equipamento. Na visão de Johnson, a interface gráfica com manipulação direta induz à ilusão de que o usuário mesmo está fazendo o trabalho, algo ligado ao “sentido da revolução da interface” que é dotá-lo de poder (2001 : 131-2).

Em retrospecto, conforme Johnson, após a invenção da espaço-informação por Engelbart, o passo seguinte foi o aperfeiçoamento das janelas e a criação da metáfora do *desktop* – a escrivaninha ou mesa de trabalho. O melhoramento da proposta, que já adotava janelas, foi conduzido por Alan Kay, no Palo Alto Research Center (PARC) da Xerox. Para o problema do espaço restrito do monitor, Kay concebeu a tela como uma escrivaninha e imaginou cada janela como um papel, um trabalho sobre a mesa. A metáfora do *desktop* dava profundidade ao espaço da tela, propondo que o “papel” com que se lidava no momento ocupava o topo da pilha (id. : 36-58).

Segundo Johnson, várias modificações foram feitas para aperfeiçoar a idéia da escrivaninha e deixar a metáfora próxima ao que se tornou popular com o Macintosh, em meados da década de 1980, e posteriormente com o Windows⁴⁹: pastas, lixeira, menus, ícones e outros detalhes. O *desktop* integrou diversos sistemas, como o Xerox Star, no início da década de 1980 e a interface do sistema operacional do computador Lisa

⁴⁹ O MS-Windows foi lançado em 1985, mas foi obtendo maior aceitação no mercado apenas após a sua versão 3.0 (1990) e tornou-se um ambiente operacional padrão a partir da versão 95. Até a versão anterior, a 3.1, era um ambiente “carregado” ou “rodado” a partir do MS-DOS, sistema operacional tradicional da Microsoft: “a better DOS than DOS”, dizia o anúncio. Só com a versão Windows 95 é que ele passa a ser um ambiente autonomizado, mesmo que sua base ainda fosse o DOS. Ver Campbell-Kelly e Aspray (1996, p. 259-82).

da Apple⁵⁰, e depois ganhou versão melhorada no Macintosh. Para ele, é preciso reconhecer a importância e o poder de aproximação e simplificação da metáfora, “o idioma essencial da interface gráfica contemporânea” (id. : 18).

“Saber alguma coisa sobre organização de fichários nos ajudaria na organização de nossos arquivos digitais, assim como conhecer o funcionamento de lixeiras nos ajudaria a excluir arquivos. As metáforas tornariam a experiência do usuário mais intuitiva e metáforas gráficas divertidas, animadas, tornariam a idéia de usar um computador menos intimidante” (id. : 40).

As janelas, contudo, não apenas permitiam enxergar vários documentos ao mesmo tempo. Elas, afirma Johnson (id. : 62-3), tornaram-se a forma como seria possível ver o que os programadores denominam “alternância de modo”, isto é, aos diversos modos de trabalho utilizados na atividade normal com o computador – editar um texto, organizar arquivos ou configurar o sistema – correspondiam comandos específicos e fronteiras bem marcadas, ao entrar e sair destes modos, nos modelos de interação construídos em sistemas de linha de comando, que antecederam à hegemonia da GUI. Em outros termos, o que hoje se acumula nas telas de computadores como diversas atividades simultâneas em janelas distintas – acessar a internet enquanto se monta uma planilha de cálculos etc. – em tempos de “alternância de modo” deveriam ser realizadas uma de cada vez. As janelas trouxeram simplicidade de uso por substituir os “modos movidos a comandos” numa solução “tão bem-sucedida”, que legou ao esquecimento a idéia de modos no linguajar da computação. No elogio de Johnson, agora é “difícil imaginar um mundo digital sem janelas” (id. : 63). Com elas, veio uma experiência mais fragmentada do uso do computador.

As interfaces são “metaformas”, “informação sobre informação”: representam a informação que trafega no âmago da máquina numa linguagem visual que permite ao usuário manipulá-la. Johnson acredita que elas marcam a condição do computador como sistema simbólico, “uma máquina que lida com representações e sinais”, que processam camadas, das palavras na tela e instruções de programas até o nível mais elementar da linguagem de máquina, dos zeros e uns (id. : 18). Para ele, a denominação computador é inadequada por que há muito não se trata de um equipamento de

⁵⁰ Lisa significa Local Integrated Software Architecture ou, conforme Gregg Williams, isto seria uma desculpa para manter o nome do bicho de estimação da Apple no projeto. Para uma descrição do computador Lisa, ver Williams (1983).

cálculo, mas sim um “meio de comunicação”. Em outros termos, a contribuição inicial de Engelbart foi convertê-lo em máquina simbólica, isto é, foi explorar sua capacidade de trabalhar com formas mais elaboradas de linguagem que permitissem estabelecer, pela interface, “uma relação semântica, caracterizada por significado e expressão” (id. : 17). Deste modo, “o enorme poder do computador digital contemporâneo depende dessa capacidade de auto-representação” (id. 18).

A própria interface é para Johnson um meio de comunicação por ser uma espécie de arte da representação das estruturas digitais da informação, dos procedimentos lógicos da máquina: uma obra de cultura tanto quanto de tecnologia (2001 : 41). Aqui entra um dos aspectos mais importantes para o autor, que pode ser identificado na pergunta: “Como deveríamos compreender a relevância cultural do design de interface no mundo de hoje?” (id. 20). Para ele, com a crescente importância do ciberespaço, o “único acesso a esse universo paralelo de zeros e uns” se dará por meio da interface. Por um lado, como metainformação, ela irá representar o espaço de dados do computador, da informática, do ciberespaço. Por outro, sendo ainda metainformação, atuará como filtro. A proliferação da informação na sociedade contemporânea gera sobrecarga que exigirá a utilização de recursos para que as pessoas possam se localizar e selecionar o que consideram relevante ou não. A interface será a forma como poderemos nos relacionar com a infinidade que se abre com o digital. Em outros termos, Johnson refere-se a sistemas e ambientes que proporcionarão meios para nos movimentarmos frente a tal sobrecarga.

Uma vez que a interface “torna imaginável” a infinidade do universo de zeros e uns do computador, na medida em que o traduz (“corporifica”) no monitor por meio do espaço-informação (id. 36), Johnson acredita que ela irá se tornar uma espécie de arte, “talvez a forma de arte do próximo século”, profetiza. Ele compara a relevância da invenção do espaço-informação com a perspectiva, que teve uma série de influências sobre o modo de pensar, sobre a ciência, a arte e vida a partir do Renascimento (id. 155-6).

“A descoberta do espaço-informação pode engendrar uma transformação social tão ampla e variada como a que acompanhou a maravilhosa revolução de Alberti. E é por isso que é tão essencial reconhecermos a riqueza e a complexidade do meio, seu âmbito de expressão e sua significação cultural. Cada era tecnológica importante atrai certa forma artística dominante [...]. Esta nossa era digital

pertence à interface gráfica, e é hora de reconhecermos o trabalho de imaginação que essa criação requer, e de nos prepararmos para as revoluções da imaginação que estão por vir. O espaço-informação é a grande realização simbólica de nosso tempo. Passaremos as próximas décadas nos ajustando a ele” (id. : 156).

Outras interfaces, outros focos

Uma primeira ressalva: há uma diversidade de propostas a ser considerada no desenvolvimento das interfaces gráficas de usuário, cujo marco costuma ser o lançamento do Macintosh. Até uma versão estabelecida e amplamente aceita de microcomputadores com essas interfaces, apareceram variados produtos e fabricantes que utilizavam telas gráficas, janelas, ícones e outros recursos.

Em segundo lugar, vale mencionar que para além da computação pessoal, de mesa, as interfaces merecem atenção em vários segmentos. São os chamados “paradigmas de interação”, em que a relação dos sujeitos com o digital e sua tecnologia se dá de formas diversas, não necessariamente à frente de uma tela ou por “manipulação direta”. As interfaces são uma questão central para estudos na academia e indústrias de diversos segmentos como *games* e de entretenimento de modo geral, como também na militar, aeroespacial, médica, entre tantas outras.

Desde o início da década de 1990, o pensamento sobre as interfaces problematiza, cada vez mais, pontos que envolvem alguns desses fundamentos da GUI alinhados por Johnson. Pode-se, contudo, ao menos propor que o modelo de representação da informação e, em especial, o de relação que ela instaura com o sujeito “usuário” é motivo de constantes investigações em outras direções. Como já ocorre hoje e muitos estudiosos têm apontado, a tendência é que, mais e mais, outros “paradigmas” se integrem ou venham a concorrer com o da GUI. Uma recuperação de alguns destes modelos contribui para compor um quadro que permite compreender melhor a questão do dispositivo. Vale notar, retomando o que já foi colocado no capítulo anterior, que optamos por conduzir a análise pela interface gráfica porque ela encerra um recorte que permite trabalhar com a hipótese de dispositivo. Ao se considerar propostas de interação mais recentes, é possível operar por contraste e verificar alguns pontos privilegiados em que se apóia a interface como um problema colocado às sociedades contemporâneas: seja porque é preciso desenvolvê-las, seja porque elas são um ponto de exercí-

cio de poder. As questões colocadas por formas mais atuais de “computação” abrem necessidades e perspectivas também novas de estudo.

Este trabalho se baseia principalmente em propostas retiradas de debates especializados sobre construção de interfaces de usuário que ocorrem, em particular, no campo do design e da computação. Pesquisas empíricas, discussões sobre conceitos e problemas gerais ou específicos dão-se, na maior parte das vezes, sob o signo da variedade. São muitas as tecnologias pesquisadas hoje e também os princípios gerais que governam a produção de interfaces, mesmo havendo uma quase unânime adesão aos que giram em torno da idéia de “usabilidade”. Neste quadro, a maioria das pesquisas adota alguns modelos gerais e os ajusta conforme as necessidades de cada projeto. Elas trabalham no nível aplicado na quase totalidade dos casos, de modo que seu quadro conceitual é por vezes genérico e apenas fornece subsídios para os modos de interação que serão implementados por estratégias várias de design, entre elas os sempre recomendados processos iterativos de produção, teste e ajuste.

A seguir, recuperamos alguns destes modelos de interação, genericamente, numa abordagem sem pretensão de ser global ou exaustiva, mas ilustrativa. Mais do que isso, estes modelos estão em constante discussão, revisão, transformação, hibridação, metamorfose e assim por diante. Vale notar que uma das características do digital é não operar dentro de uma lógica de exclusão *a priori*, isto é, as escolhas dão-se em processos que podem ser acrescidos de outras lógicas e mais outras. Mais por mixagem e integração do que por bifurcação e eliminação, na maioria das vezes. A flexibilidade do digital é justamente localizada sobre sua possibilidade de oferecer vários caminhos sem que um ou outro tenha obrigatoriamente que ser descartado.



Os textos especializados costumam tratar das formas de relação e dos modos de posicionamento da tecnologia no cenário cotidiano de seus “usuários” em termos de “paradigmas de interação”. Dix *et al.* (1998) alegam que o design de interface focado em usabilidade orienta-se por *paradigmas* e *princípios* de interação. Sua diferenciação se refere a colocar os paradigmas no nível da tecnologia, que traz avanços para que se possa construir sistemas usáveis. Os princípios são gerais, abstratos e indicam cami-

nhos para a interação “eficaz”, incluindo conhecimentos de psicologia, computação, sociologia e do domínio de aplicação dos sistemas, ajudando e dirigindo o processo de projeto e avaliação de um produto.

“Paradigms for interaction have for the most part been dependent upon technological advances and their creative application to enhance interaction. Principles for interaction are independent of the technology; they depend to a much greater extent on a deeper understanding of the human element in the interaction” (1998 : 144).

Preece, Rogers e Sharp (2002 : 60-4) tratam dos “paradigmas de interação” como fonte de inspiração para se extrair modelos conceituais de projeto. O que elas consideram neste recorte difere em parte do que citam Dix *et al.* Independente de uma distinção mais precisa, optamos por considerar genericamente alguns modelos de computação e produção de interfaces em que a questão da relação do sujeito com a tecnologia está colocada de forma a oferecer comparação com os parâmetros característicos da GUI, muitas vezes deslocando ou invertendo-os. Abaixo apresentamos alguns dos “paradigmas” que estes e outros autores apresentam.

Entre os vários, os *games* referem-se a um que não aparece com destaque na literatura do design de interface, pois ela costuma tratar mais de aplicativos para tarefas, sistemas “sérios”, embora eles tenham sido sempre um parâmetro para o pensamento sobre as interfaces, como trataremos no capítulo quatro. Os *games* situam-se, por vezes, num registro à parte, ligados à lucrativa indústria do entretenimento (e hoje cada vez mais à militar e de produtos educativos), embora tenham muito a ver com a GUI: grande parte é baseada em manipulação direta, na produção de sentimento de controle e envolvimento com o jogo e acabam por constituir algo como um mundo modelo no qual o jogador deve agir, ou mais apropriadamente, um palco onde deverá atuar. Seu design é baseado em exclusividade de atenção, quase sempre apoiado em ação motora que exige habilidade e bons reflexos e produção de ambientes de grande interatividade – entenda-se, por isso, habilitar e estimular ou melhor exigir que o jogador mantenha-se em relação constante com o sistema. *Games* produzem ambientes imersivos. Uma de suas características é ser freqüentemente fundamentado sobre um elemento narrativo denso que cumpre a função de produzir um jogo interessante e cativante, reforçando a experiência do jogador, como destaca Celia Pearce (2004 : 144-5).

Um dos modelos de interação que recebem bastante atenção dos manuais de projeto de interface são os voltados para o *trabalho cooperativo - Computer-Supported Cooperative Work (CSCW)*. Dix *et al.* ressaltavam na edição de 1998 de seu livro que tratava-se de um importante tema emergente no campo do desenvolvimento de interfaces e interação (1998 : 155). As pesquisas em CSCW dizem respeito à construção de sistemas que suportem o trabalho em grupo, também chamados de *groupware*: implicam pelo menos dois ou mais participantes conectados por rede e colocam em evidência não a interação com a interface em si, mas a interação social que ocorre por meio dela. Um dos focos, então, é a comunicação e os estudos desenvolvidos neste segmento esforçam-se em compreender a pragmática da comunicação, as interações face a face, as formas de relacionamento humano e fatores que influenciam no andamento do trabalho dentro das organizações. As preocupações de projeto dão-se basicamente em torno da administração de algumas variáveis principais, destacando-se os aspectos relativos a *quando* (cooperação sincronizada ou assíncrona), *onde* (num espaço próximo ou remoto) os participantes de um grupo realizam o trabalho e o tipo de *tarefa* que deve suportar.

As funções que um sistema de CSCW deve cobrir resumem-se a (id. : 463-508): (a) *comunicação mediada por computador*, oferecendo condições para o contato entre os participantes de um grupo, que pode ser por e-mail, sistemas de mensagem instantânea, videoconferência ou até ambientes virtuais, fundando-se na divisão básica entre comunicação síncrona ou assíncrona; (b) *reuniões e recursos para processos decisórios*, que permitam esquematizar e gravar argumentos em torno de alguma idéia em debate, salas de reuniões e gerenciamento de encontros e ferramentas como um “quadro branco” compartilhado para que se possa fazer demonstrações; (c) *aplicativos e artefatos compartilhados*, isto é, editores de texto ou outros *softwares* de co-autoria que permitem a mais de uma pessoa trabalhar sobre o mesmo arquivo simultaneamente, por exemplo, e outros recursos como agenda.

A interação no recorte do CSCW envolveria menos a relação com a tecnologia e mais os problemas do relacionamento humano. Contudo, vale notar que ele prevê a tecnologia como “lugar” necessário, seja para o desenvolvimento das tarefas, seja apenas para as interações humanas, como também as formas de codificação dos aspectos

considerados nestas relações. O sistema torna-se um elemento que exige a atenção do grupo e o espaço de sua cooperação. Em princípio, para os computadores de mesa a forma de interação básica se daria por intermédio de uma interface gráfica, embora se usem também tecnologias de imagem e voz e mesmo de realidade virtual para reuniões. As tecnologias como CSCW ganham mais e mais importância no quadro de um capitalismo fundado em trabalho intelectual e cooperativo e em participação, isto é, em modelos organizacionais em que a subjetividade do trabalhador é colocada de forma plena no processo produtivo⁵¹.

Uma outro paradigma de interação que se soma às abordagens existentes e se integra em variadas aplicações é a *multimodalidade*. Trata-se de inserir no sistema múltiplos canais de comunicação humano-máquina, sendo que a cada um deles corresponde uma modalidade de interação (Dix *et al.*, 1998 : 154-4). Neste sentido, a interface gráfica já utiliza mais de um canal – visão, audição (menos explorada) e a ação tátil e motora. Duas outras modalidades perseguidas pelas pesquisas são o reconhecimento de fala, de gestos e de escrita à mão. Conforme Dix *et al.*, ser capaz de controlar o computador por meio de certos movimentos seria útil para pessoas com determinados tipos de deficiências e, ainda, em situações em que outros canais de comunicação estão ocupados. Trata-se de decompor segmentos gestuais e de torná-los significativos. O problema é que, na maioria das vezes, reconhecimento de gestos – como o de voz ou escrita – é dependente de usuário, isto é, o sistema precisa ser ‘treinado’ para ser capaz

⁵¹ Os sistemas CSCW oferecem um modelo adequado para se compreender o cenário contemporâneo do capitalismo, fundado em cooperação, afeto, comunicação, conhecimento, informação, criação e inovação. Em primeiro lugar são um exemplo das tecnologias que suportam a transformação do processo produtivo, que adota cada vez mais uma organização em rede, isto é, implica tendência à desterritorialização da produção, que, como destacam Negri e Hardt, é mais acentuada no que diz respeito ao “trabalho imaterial”. Este panorama inclui um fator preponderante à comunicação, já que o trabalho se desenvolve por cooperação que necessariamente já não depende mais de um lugar específico de produção. Do mesmo modo, os processos de controle dos trabalhadores são exercidos “mais eficazmente à distância” (2003 : “315-21). O trabalho imaterial é o que produz um bem imaterial como serviço, produto cultural, conhecimento ou comunicação, definem os autores (id. : 311). Ele pode ser visto em três pontos diferentes que se dão na economia informacional: (a) a incorporação das tecnologias de comunicação de modo a transformar o processo produtivo e fazer a atividade fabril ser vista como serviço, de modo que o trabalho material da produção de bens se mistura com o imaterial e “se inclina na direção dele”; (b) as tarefas que envolvem o manuseio de símbolos e processos analíticos, atuando na resolução de problemas, atividades criativas e baseadas no conhecimento e também rotinas de menor valor; (c) trabalho imaterial que envolve produção e manipulação de afetos que requer o contato humano, seja ele “virtual ou real” (id. : 310-5). Nesta direção, afirmam, a cooperação é totalmente inerente ao desempenho das atividades laborais, isto é, “o aspecto cooperativo do trabalho imaterial não é imposto e organizado de fora, como ocorria em formas anteriores de trabalho” (id. : 315). A comunicação e as interações humanas aparecem aqui incorporadas aos processos produtivos e do fazer instrumental, enriquecendo-o, como alegam eles. Em termos próximos, Jollivet define o computador como uma máquina cognitiva e relacional: força produtiva para lidar com conhecimentos, incluindo sua incorporação na própria máquina e relacional para a instrumentação dos relacionamentos e redes sociais necessárias ao contexto do capitalismo cognitivo (2003 : 85-6). Conforme ele, o trabalho do especialista em informática é o “arquétipo” do trabalhador imaterial (id. : 87) e as capacidades comunicacionais, relacionais, o “saber-ser”, objeto de desejo das agências de recrutamento, são fundamentais neste contexto baseado em inovação. Sobre trabalho imaterial, ver ainda Lazzarato e Negri (2001). Sobre absorção dos aspectos afetivos e da subjetividade do trabalhador no processo produtivo e sua relação com os modelos produtivos e transformações históricas do capitalismo no século XX, ver também Heloani (2003), em especial capítulo dez e seguintes.

de reconhecer os gestos de cada pessoa (1998 : 569). Mais do que isso, como lembra Cohen (1999), há também uma divergência no conceito de gesto adotado pelos pesquisadores e, ainda, são necessárias algumas escolhas iniciais de cada projeto para se definir, por exemplo, o que seria um léxico de gestos. Como destacam Dix *et al.* (1998 : 569), a interação por gestos é um modo caro e geralmente apresenta dificuldades em fornecer informações acuradas, precisando recorrer a tecnologias como pulseiras monitoradas por sensores de posição ou luvas de dados (*datagloves*), que são intrusivas.

Gestos e movimentos expressivos podem ser utilizados para a relação em ambientes monitorados por sensores, como também para interação com robôs de forma local ou para controlá-los remotamente (id.; Camurri, Coglio, 1998). As interfaces multimodais, então, são bastante diversas. Este tema é recorrente ao se tratar de outros modelos de interação e voltaremos a ele adiante. Note-se que muitos trabalhos apontam na direção do reconhecimento de gestos para abordar aspectos emocionais e afetivos envolvidos na interação, como Camurri e Coglio (1998) e Camurri *et al.* (2001).

Em se tratando da relevância do afeto e da emoção para a relação entre humanos e máquinas, muitas pesquisas surgiram, a partir de meados dos anos 1990, buscando incluir estes fatores em sistemas interativos. Dois argumentos, entre outros, fundamentaram este processo. Em primeiro lugar, a emergência da emoção como questão importante para a performance de atividades intelectuais, sobrepondo-se ao primado dos modelos cognitivos anteriores como referência para o design – fundados principalmente no ser humano como processador de informação e voltados à ação racional, sem considerar a emoção. Esta é cada vez mais vista como básica para o pensamento criativo, para a inteligência (funcionaria na regulação e guia) e o aprendizado, enfim, para a produtividade. O segundo ponto, aliado a este, vem da crítica ao destaque que as pesquisas voltadas para a capacidade do sistema e a usabilidade tinham no campo do design centrado no usuário, abrindo novas agendas de estudos (Norman, 2004; Hayes-Roth *et al.*, 1998; Picard, 2003, Wiberg, 2003). Como resume Rosalind Picard: “Emotions are steadily at work within us, biasing goals and motivations, and ulti-

mately what we think and do. And, it's good we can't turn these emotions off" (1998)⁵².

Várias vertentes de pesquisas se organizam em torno da *computação afetiva*, que busca desenvolver capacidades de reconhecer, expressar, modelar, comunicar e responder à emoção (Picard, 2003). Algumas centram-se em agregar às interfaces meios para que o sistema possa verificar o estado emocional do usuário e gerar resposta condizente, buscando melhor performance e tentando evitar que a qualidade de sua experiência de uso decaia. Não se trata de construir máquinas emocionais, como se poderia imaginar a partir dessa denominação, mas sistemas sensíveis à emoção humana (Picard, 2003). Por meio de recursos variados como reconhecimento de expressões faciais, análise de fala, monitoramento de sinais corporais por sensores – pressão, temperatura, transpiração, pulsação cardíaca, tensão muscular etc. – ou da movimentação do mouse, frequência e intensidade dos cliques, entre outros, procura-se identificar a condição emocional do usuário (Picard, 2002, 1999; Reynolds, Picard, 2001; Hayes-Roth *et al.*, 1998).

Para isso é necessário que se desenvolvam aparelhos, equipamentos capazes de coletar os dados e softwares que façam a análise deles e estabeleçam relações entre os parâmetros medidos e estados emocionais⁵³. Trata-se de uma espécie de modelagem do afeto, do processo de caracterização das respostas emocionais (Reynolds, Picard, 2001; Picard, 2003). Entre os aparelhos desenvolvidos, estão, por exemplo, um mouse que possui sensores de pressão, câmeras para a captura de expressões faciais e também os chamados computadores vestíveis (*wearable computers*), que incluem sapatos, cintos, jaquetas, óculos, jóias etc. (Reynolds, Picard, 2001; Picard, 2002, 1999). Entre os softwares destinados a tratar as informações coletadas, os desafios não se resumem à complexidade do processo de modelagem do afeto, mas às possibilidades de estabelecer relações entre os estados emocionais e os contextos do sistema, das tarefas realiza-

⁵² No capítulo quatro recuperamos a discussão sobre o papel assumido pelo afeto e a emoção para o design de interfaces mais recentemente, em contraponto com as primeiras visões de um projeto centrado no usuário e em princípios de usabilidade. Contudo, destaque-se que aqui se trata de apresentar um "paradigma" de interação, que é a computação afetiva, naquele capítulo a questão é como o design, cujo parâmetro maior é a GUI, preocupou-se inicialmente com os sentimentos gerados no usuário e como isto foi convertido em algumas diretrizes.

⁵³ A detecção do estado emocional dá-se em duas direções básicas, conforme Reynolds e Picard (2001): coleta passiva, isto é, por mecanismos que não exigem a atenção ou intenção do usuário em manifestar seus humores; e as que dependem da intenção dele, por exemplo por meio de formulários e outros métodos em que ele é chamado a informar seu estado. A coleta passiva é sempre alvo de questionamento do ponto de vista da privacidade e muitos usuários, em testes, ficam incomodados com ela por considerá-la invasiva.

das, das dificuldades enfrentadas. Este tipo de interface se dirige a monitorar, de um lado, a atividade do usuário e de outro seus humores, pressupondo uma relação intrínseca entre sua motivação e o uso do sistema. Isto gera parâmetros que seriam preciosos para os designers e para o pensamento da usabilidade e por isso bastante ambicionados, pois indicariam caminhos para o projeto, evitando o que pudesse produzir respostas emocionais indesejadas e, inversamente, reforçando os aspectos considerados relevantes. Um dos alvos da pesquisa de Rosalind Picard é reduzir o sentimento de frustração que muitos usuários têm frente aos sistemas, chegando a admitir, em sondagens, que adotam um comportamento por vezes “abusivo e violento” com os computadores (Picard, 1999). Deste modo, as pesquisas em computação afetiva dirigiriam-se a identificar as situações causadoras de conflitos e problemas e, ainda, a desenvolver meios de interferir, durante a interação, na medida em que as emoções são detectadas. Mas também para propiciar situações geradoras de estados emocionais positivos. Como resume Christine Lisetti, pensando nos objetivos futuros a serem alcançados pela pesquisa em computação afetiva, aqui a partir do uso de um agente de interface⁵⁴:

“Ideally, an interface agent could: (1) have a database of emotion states for each of the most commonly experienced emotions of a given user; (2) provide feedback to the user about his or her state; (3) record and remember the user’s states during an interaction; (4) adapt its feedback dynamically using multi-modal devices (expression, posture, vocal inflection); (5) change the pace of a learning environment based upon the identified user’s state (e.g. bored, overwhelmed, frustrated, satisfied); (6) guide the user to avoid undesirable cognitive-emotional paths; (7) instantiated its own motivational state; (8) initiate some appropriate adaptive action from that state” (*in Hayes-Roth et al., 1998*).

A computação afetiva trabalha baseada em processos de captura e análise de informações do usuário e do uso do sistema. Pode-se montar bancos de dados e operar sobre eles procedimentos de “mineração”, recuperar regularidades que tenham um efeito recursivo sobre o projeto, gerando padrões de “usabilidade” dos sistemas em condições quantitativa e qualitativamente novas. Este paradigma de interação é amplo e diverso, indo de recursos a serem integrados em interfaces gráficas mais comuns até a produção dos módulos interativos de sofisticados robôs – como um citado por Picard (2003) com sistema de auto proteção, identificando situações ou comportamen-

⁵⁴ Os agentes de interface também podem ser tomados como um “paradigma” de interação. Optamos por tratar deles no capítulo quatro, em contraponto à discussão sobre a manipulação direta.

tos próximos, potencialmente perigosos a sua tecnologia cara e de difícil reparo. Como destaca Norman (2004 : 184-5), estas pesquisas já teriam obtido progressos em identificar sentimentos como medo, ansiedade, angústia, felicidade e infelicidade, satisfação. Elas conseguem originar um nível de saber inédito sobre o sujeito usuário. E são, assim, muito propícias para a apropriação mercadológica: sistemas feitos na medida para agradar aos consumidores. Como lembra Picard (2003):

There's an old saying in the business world: if you can't measure you can't manage it. Affect, like weather, is hard to measure; and like weather, it probably can't be predicted or controlled with perfect reliability. [...] If computers can at least measure affect that is clearly expressed to them, say by irate users, then such measures can be useful in comparing product and interface designs. [...] I would like to see that added to price-performance curves: for the same price/performance, this interface is less frustrating. That kind of measurement can impact sales, not to mention user health and productivity. Similarly, one might try to measure the positive affect benefits of a particular design or interaction: Alice Isen has shown beneficial effects of positive affect on even very rational decision making [...]"

A computação afetiva opera em parte tendo como pressuposto que a interação humano-humano é uma referência adequada para se projetar a humano-máquina. Um sistema capaz de reagir a cada sessão interativa, contextualmente, apresentaria um comportamento adaptativo, como as pessoas fazem entre elas. Como lembram Reynolds e Picard (2001), seria uma abordagem um pouco diferente dos agentes de interface, que também recolhem informações sobre hábitos de uso dos sistemas, inferem padrões e, com isso, automatizam certas tarefas. Ambos poderiam ser criticados pelos princípios que governam as interfaces de manipulação direta que, conforme Shneiderman (1998), precisam ser compreensíveis, previsíveis e prover senso de realização e controle ao usuário⁵⁵. O tipo de relação que se constrói com esse modo de interação funda-se em transformar o usuário em objeto de atenção, numa condição diversa da instaurada com a GUI em que a interface demanda a atenção, mas o sistema não monitora os usuários e suas ações, apenas reage a elas.

Muitas formas de se propor a relação dos sujeitos com a tecnologia poderiam ser mencionadas ainda numa síntese de paradigmas de interação. Abaixo retomamos algumas que colocam seu foco sobre a organização da relação das pessoas com o espaço,

⁵⁵ O debate sobre agentes de interface e manipulação direta é recuperado no capítulo quatro.

oferecendo acréscimos para um quadro que permita compreender a relevância da interface e a sua constituição como ponto denso de passagem de relações poder.

Tecnologias da realidade

A *realidade virtual* (RV) compreende pesquisas que procuram produzir os chamados espaços de imersão, na maioria das vezes, total. Trata-se da modelagem, por computador, de ambientes simulados nos quais o usuário pode “entrar” por meio de equipamentos especiais. A proposta básica é que ele se sinta por completo dentro deste espaço e nele possa interagir normalmente por meio de um “avatar”. Destaque-se que o ambiente se organiza inteiramente em torno da sua presença e movimentos. A RV é uma modalidade dos chamados ambientes virtuais (AVs) (Hillis, 2003).

A idéia de RV faz referência a desde cabinas – como o aparato de ambientes especiais da agência espacial norte-americana (NASA) ou simuladores de vôos de escolas de pilotagem e de treinamento militar – até alguns acessórios para estruturas mais prosaicas de jogos de computador. Para “entrar” nestes ambientes, costumeiramente se utilizam artefatos como visores (*head-mounted displays* – HMD – ou ainda *head-up displays* – HUD – ou apenas ‘capacetes’ de RV), luvas (*datagloves* ou luvas de dados) e sensores de movimento corporal (instalados, por exemplo, em roupas especiais – *data suits*), entre variados tipos (anexo 2.2)⁵⁶. Como definem Frank Biocca e Mark Levy, sempre frisando que a RV é um sistema de comunicação:

“The ultimate goal of VR interface design is nothing less than the *full immersion of the human sensorimotor channels* into a vivid computer-generated experience. In the ideal system, the body is wrapped in communication and pulsates with information. Media have always been environments – both radio and television dominate the rooms in which they are used and the minds that use them. But VR environment surrounds the senses. The optimist would say VR embraces the senses; the pessimist would say it kidnaps them” (1995 : 17 – grifos no original).

Como destaca Jonathan Steuer, é comum que as definições de realidade virtual coloquem acento sobre a tecnologia, fazendo referência aos equipamentos necessários e à modelagem computacional. Contudo, é preciso compreender que ela deve ser definida principalmente em termos de experiência e, para tanto, é fundamental o conceito

⁵⁶ Sobre a tecnologia de RV pode-se obter uma síntese em Biocca e Delaney (1995).

de presença, pensado num registro de existência em um ambiente. Assim, corroborando a visão de Biocca e Levy de um envolvimento pleno dos canais sensoriais humanos, ele busca referências de situações de presença como uma experiência “direta”, “não mediada”, cujo parâmetro é o mundo natural ou o ambiente físico. Para os ambientes simulados, ou melhor, para situações mediadas, ele dá preferência ao termo telepresença que, à parte tal distinção, possui a mesma conotação. “By employing the concept telepresence, *virtual reality* can now be defined without reference to any particular hardware system. A *virtual reality* is defined as a real or simulated environment in which a perceiver experiences telepresence” (Steuer, 1995 : 35-7 – grifos no original). A partir disso, ele propõe que tal definição, ampla, contrasta com uma noção de comunicação organizada em torno de emissor-receptor e meio ou canal, advogando que se veja a telepresença a partir do foco no indivíduo e destacando que não se trata de emissão ou recepção, mas de um ambiente mediado que o indivíduo experimenta. É possível, alega, avaliar quaisquer meios de comunicação com esse olhar. Em outros termos, ele minimiza o aspecto tecnológico e elabora um parâmetro que validaria colocar, lado a lado, diversos meios de comunicação.

“Thus, the definition of virtual reality in terms of telepresence provides a conceptual framework in which such newly developed technologies can be examined in relation to other media technologies. [...] First, VR refers to an experience, rather than to a machine. The definition thereby shifts the locus of VR from a particular hardware package to the perceptions of an individual. Second, this definition specifies the unit of analysis of VR – the individual – because it consists of an individual experience of presence. Thus dependent measures of VR must all be measures of individual experience, providing an obvious means of applying knowledge about perceptual processes and individual differences in determining the nature of VR. Finally, because this definition is not technology-based, it permits variation across technologies along a number of dimensions” (id. : 40).

Num retrospecto, os simuladores de vôo utilizados para treinamento de pilotos são citados como antepassados da RV. Em réplicas de cabinas de avião, o aprendiz pode vivenciar situações possíveis que encontraria durante a pilotagem de uma aeronave e, inclusive, fazer manobras arriscadas ou impensáveis na condução de um avião “de verdade”: experimentar algo que colocaria em risco a integridade do equipamento e a segurança dos ocupantes. As réplicas simulam turbulências e outros movimentos, incluindo aí o “peso” do manche e outras exigências “reais”. Conforme Ken Hillis, nos EUA, onde a RV se desenvolveu, em 1908 um acidente aeronáutico mostrou a necessi-

dade de simuladores para treinamento e, em 1910, surgiram as primeiras patentes (2003 : 44-5). Em 1930, foi criado o Link Trainer, com recursos pneumáticos e servo-mecanismos que replicavam certos movimentos de vôo. Segundo Hillis, com o analisador diferencial (espécie de computador analógico), desenvolvido por Vannevar Bush na década de 1930, passou a ser possível a modelagem matemática do vôo e se buscou a reprodução física disso. Durante a grande guerra dos anos 1940, o governo americano investiu altas somas que acabaram por trazer avanços para a área nos anos 1960, em plena corrida espacial (id.). Aqui o parentesco com a RV é principalmente em termos de modelagem matemática, criação de espaços por computador.

Outros antepassados da RV citados por alguns autores são as experiências imersivas dos séculos XVIII e XIX, como o *panorama*. Nele, o espectador adentrava um ambiente isolado com uma pintura em forma circular que buscava envolvê-lo totalmente. Como destaca Luciana Almeida (2004 : 35-6), para que a imagem passasse por realidade era preciso suprimir as bordas e nada do espaço exterior poderia perturbar a visão⁵⁷. Lev Manovich, que faz um retrospecto da tela e da sua relação com o corpo do espectador (2001 : 94-115), diz que em termos da posição deste, a RV pode ser pensada como próxima ao *panorama*, pois há uma separação da realidade física e do espaço de simulação (id. : 113-4). O ponto aqui é a dissolução do quadro, da demarcação que estava presente por exemplo na apropriação do espaço na perspectiva e que continua hoje em ambientes gerados por computador e acessíveis por um monitor, mas que desaparece (ou deveria) em simulações da RV.

Nos anos 1960, Ivan Sutherland, considerado o pai da RV, propôs a idéia da “tela definitiva” – *the ultimate display*:

“A display connected to a digital computer gives us a chance to gain familiarity with concepts not realizable in the physical world. It is a looking glass into a mathematical wonderland. [...] There is no reason why the objects displayed by a computer have to follow the ordinary rules of physical reality. [...] The ultimate display would, of course, be a room within which the computer can control the existence of matter” (Sutherland⁵⁸, *apud* Biocca, Kim e Levy, 1995 : 7).

⁵⁷ O trabalho de Luciana Almeida traz uma visão geral de outras experiências próximas ao panorama, como também de ambientes imersivos virtuais.

⁵⁸ Sutherland, Ivan. 1965. The ultimate display. In: *Proceedings of International, Federation of Information Processing Congress* (IFIPS). Amsterdam : North-Holland. v.2, pp. 506-508.

Sutherland construiu, na segunda metade da década de 1960, o primeiro HMD (Hillis, 2003 : 51), isto é, a primeira proposta de pequenas telas de computador montadas em modelo binocular, num equipamento pesado que precisava ser preso ao teto (anexo 2.3) e no qual o usuário colocava sua cabeça: ficou conhecido como “Sword of Damocles display” (espada de Dâmocles) (Manovich, 2001 : 109-110).

O HMD funciona com duas telas que exibem uma imagem para cada olho, com um pequeno deslocamento, que produz a sensação de terceira dimensão por meio de estereoscopia. Aliada a esta visão em três dimensões (3D), os capacetes de RV devem seguir os movimentos da cabeça do usuário, atualizando a imagem das telas para acompanhá-los (o computador “sabe” para onde o usuário olha, como também recebe informações do movimento de suas mãos e outras partes do corpo quando são monitoradas por *datagloves* e *data suits*). Este é um dos pontos críticos, porque a atualização de ambientes visualmente ricos pede cálculos pesados, exigindo equipamentos robustos e, conseqüentemente, caros. Como observa Hillis, por mais que a RV envolva outros sentidos, a visão é o mais mobilizado e central na organização das experiências de imersão (2003 : 19-21).

A RV é aplicada tradicionalmente em treinamentos – de pilotos, em simulações militares, em armamentos –, em simulações científicas e educativas e, mais comercialmente, em entretenimento⁵⁹. Contudo, a questão destacada por vários autores, sejam eles entusiastas ou críticos, é a recorrente presença de uma idéia de transcendência no “imaginário social” desta tecnologia (Hillis, 2003 : 19). O ambiente virtual imersivo possibilitaria habitar outros mundos, viver experiências inconcebíveis, ou seja, suplantando tempo e espaço, escapar do corpo e outras possíveis imagens que tal noção possa ter. Como frisam Biocca, Kim e Levy,

⁵⁹ Entre os devaneios futurológicos de Michael Dertouzos (1997) podem ser vistas várias possibilidades para a realidade virtual, de aplicações de treinamento a experiências sexuais. Uma curiosa é a sugestão de viajar “pela história, vivendo guerras passadas e eventos importantes no mundo inteiro, permitindo que se conheça como as pessoas viviam, trabalhavam e se divertiam” (id. : 101). Hillis também menciona discursos de enaltecimento que falam em aplicações educacionais que dariam a chance de crianças conhecerem os Andes peruanos a partir de um ambiente imersivo virtual. Sua crítica, contudo, nos traz o curioso caso da Catalina Conservancy, que cuida das áreas selvagens da Ilha de Santa Catalina, o qual prevê o passeio turístico à ilha por meio de um ambiente virtual, de modo que a natureza pudesse se recuperar do excesso de visitação. O interessante é que está prevista também uma modalidade ‘não virtual’ de passeio pela natureza aos mais abastados por US\$ 795,00 ao dia (2003 : 19).

“As with the Futurist manifestos, we often read and hear a technohubris fed by an age-old desire for physical transcendence. This desire is one of the most powerful forces driving the history of communication” (1995 : 12-3)⁶⁰.

A realidade virtual coloca várias questões em jogo sobre o debate das interfaces. Uma delas, o problema do ambiente simulado, vai além da modelagem da realidade e das dificuldades a ela associadas – a boa representação, a captura e acompanhamento dos movimentos do usuário, boa produção e a ambicionada completude sensorial (fala-se em cheiros, além das sensações de textura, peso e força dos objetos ‘manipulados’ no ambiente etc.). O ponto mais relevante, contudo, diz respeito à separação do espaço – a borda – que leva em consideração a capacidade de absorção do usuário e o papel das interfaces neste contexto: é necessário que elas desapareçam e que qualquer distinção capaz de romper a sensação de imersão seja completamente abolida. Em outros termos, ela põe em destaque uma noção especial de interatividade calcada principalmente na idéia de experiência que, por mais específica que possa ser, não é válida apenas para a RV, mas pode ser estendida a outras relações com o computador. Uma experiência construída pelos projetistas dos ambientes, isto é, que se dá em um espaço. Retornaremos ao espaço e a experiência no capítulo quatro. Note-se que a RV coloca questões particulares no debate sobre as interfaces que, de certo modo, como a GUI, dizem respeito à problematização do digital como espaço. A partir dos anos 1990, crescem as pesquisas que retomam a relação entre digital e físico no viés de progressiva integração, como veremos em outros paradigmas de interação.



As *tecnologias modificadoras da realidade*, como alguns as chamam (Mann, 2002), trabalham segundo princípios e conceitos variados e produzem também diversas aplicações. Entre eles, destaca-se o de *realidade aumentada* (ampliada ou expandida – RA – ou ainda *augmented reality* – AR), uma vertente que produz a inserção ou sobreposição de informações oriundas do digital ou de ambientes virtuais no “mundo físico”, “ampliando” a realidade. Uma variante do que Hillis chama de ambientes virtuais. O princípio da realidade aumentada funda-se na contraposição entre o espaço de dados

⁶⁰ Ainda sobre as relações entre espaços de dados e idéias de transcendência, vale ver os comentários de Margareth Wertheim (2001), especialmente os dois últimos capítulos: *Ciberespaço da alma* e *Ciberutopia*.

(o virtual⁶¹, o imaterial etc.) e o espaço do chamado mundo real (material, concreto etc.). A RA é por vezes definida em oposição à RV, porque não se trata de inserir o sujeito num ambiente totalmente gerado por computador, mas, inversamente, trazer as informações do mundo digital para o espaço físico deste sujeito.

A borda, que é preciso esconder para não minar a imersão na realidade virtual, muda de condição: em alguns casos ela permanece escondida, com os dois “mundos” se misturando em simulações cuja proposta é mesmo confundi-los, em outros ela fica bem perceptível sem que isso se constitua como problema. Um dos equipamentos básicos mais citados para as aplicações de realidade aumentada é uma espécie de capacete similar ao de RV ou, mais apropriadamente, um tipo de óculos em que as imagens projetadas não impedem a visão do espaço físico, mas se sobrepõem a ele⁶². Três fatores são considerados essenciais para definir uma aplicação em RA: a combinação do real e do virtual, interatividade em tempo real e produzir suas imagens e registros em três dimensões (3D). Exemplos de aplicações são sistemas para arquitetura e construção, que podem indicar o mapa da instalação elétrica ou hidráulica, sobrepondo-o à parede para que se possa saber onde quebrar para fazer um reparo. Outro uso citado é o apoio a diagnósticos e cirurgias em que dados sobre exames (radiografias, tomografias etc.) ou anatômicos podem ser projetados sobre o corpo do paciente para auxiliar médicos. Uma das aplicações iniciais era o uso de mapas e imagens de orientação para projeção nos visores dos capacetes de pilotos militares⁶³.

Numa linha próxima, estão também as tecnologias do princípio da *virtualidade aumentada* – VA (*augmented virtuality* – AV). Inversa à RA, sua lógica diz respeito a “enriquecer” o ambiente modelado por computador, com dados extraídos do mundo “físico”. Deste debate entre RA e VA, surgem as noções de *contínuo realidade-*

⁶¹ Utilizam-se aqui conceitos como representação, virtual, metáfora e espaço como eles aparecem nos debates sobre a interface. Não cabe aos objetivos deste trabalho fazer uma discussão destes conceitos, mas apenas recuperar os modos como eles funcionam e são usados no material de referência. A problematização do conceito de representação atravessa a produção de Michel Foucault e é feita especificamente em alguns textos, entre os quais *As palavras e as coisas* e *Isto não é um cachimbo*. Sobre o virtual, a referência é Deleuze (1996a) e também *O que é o virtual*, de Pierre Lévy (Ed. 34, 1996). Sobre a noção de espaço, que já foi motivo de muito estudo, pode-se ver, entre as referências aqui utilizadas, Wertheim (2001), que a liga especialmente ao ciberespaço e Hillis (2003), que a discute em seu estudo sobre os ambientes virtuais.

⁶² A AR é uma tecnologia baseada em imagem e displays. A discussão do modo como se integram os dois mundos e de como as imagens estão colocadas, como também do princípio de funcionamento das tecnologias de visualização está no centro da discussão que algumas vertentes utilizam para conceituar a tecnologia. Ver Milgram e Kishino, 1994.

⁶³ Sobre as definições e o debate de princípios da AR, ver Mann (2002), Milgram e Kishino (1994), Milgram, Colquhoun Jr., 1999), Dix et al. (1998 : 581-2), Preece, Rogers e Sharp (2002 : 60-4), Dertouzos (1997 : 99-105; 2002 : 56-60), Souza e Silva (2004 : 138-43). Sobre as aplicações na arquitetura, ver ainda Webster et al. (1996).

virtualidade (*VR continuum*), de realidade mista e de realidade mediada, ilustrativas do alcance destas tecnologias. Num extremo há o “ambiente real” e no outro o “virtual” (Milgram, Kishino, 1994; Milgram, Colquhoun Jr., 1999). Seguindo-se por um eixo que vai de um extremo ao outro, a realidade aumentada aparece próxima à extremidade do “real”, enquanto a virtualidade aumentada está perto da outra ponta. Surge assim a idéia de *realidade mista*, que é concernente a situações onde há mistura de objetos oriundos das duas realidades em quaisquer proporções, isto é, em algum ponto entre os extremos. A visão dos autores atém-se à tecnologia e ao modo de exibição, de forma que o conceito de realidade mista está ligado à apresentação deste ambiente composto em um único *display*. Eles também identificam uma constante discussão entre os estudiosos para definir o que é um objeto real e um virtual. Como lembra Souza e Silva (2004 : 141), o problema para se definir se um ambiente é realidade aumentada ou virtualidade aumentada advém da necessidade de saber qual o ambiente original. Em outros termos, toda esta discussão seria aparentemente simples se a questão se definisse puramente por saber se algo é modelado por computador ou se existe no mundo físico. Contudo, passa a ser bastante complexa na medida em que a divisória entre dois ambientes separados, que seria nítida no caso RV, desfaz-se.

Mann (2002) alega que existe uma grande gama de aparelhos modificadores da percepção humana e propõe o conceito de *realidade mediada*, segundo ele, mais amplo em relação àqueles que incluem o *R-V continuum* e as tecnologias que modificam e misturam os vários aspectos da realidade e da virtualidade.

“*Mediated Reality*, therefore, refers to a general framework for artificial modification of human perception by way of devices for augmenting (Starner 97)⁶⁴, deliberately diminishing, and more generally, for otherwise altering sensory input” (id. – grifos no original).

Ambientes atentos

Outro debate, significativo para o pensamento das interfaces e dos paradigmas de interação, foi conduzido, nos anos 1990, por Mark Weiser⁶⁵. Suas defesas pioneiras da

⁶⁴ Starner, T.; Mann, S.; Rhodes, B.; Levine, J.; Healey, J.; Kirsch, D.; Picard, R.; Pentland, A. 1997. Augmented reality through wearable computing. *Presence*, 6(4), MIT Press.

⁶⁵ Faremos um apanhado das teses do autor principalmente a partir de textos, relacionados nas referências ao final, que estão organizados a partir de Weiser (1996), em <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/UbiHome.html>.

computação ubíqua (*ubiquitous computing* ou *ubicomp*) como tecnologia promissora surgem alguns anos após a ascensão da GUI como modelo de interface e dialogam permanentemente com ela. Weiser organiza a computação em três grandes tendências, conforme a relação entre usuários e equipamento. Elas são definidas por ele como a dos *mainframes*⁶⁶ – muitas pessoas dividindo um computador –, a dos *computadores pessoais* – uma pessoa por equipamento –, e a próxima⁶⁷, a da *computação ubíqua* – muitos aparelhos para cada usuário. Entre a segunda e a terceira, uma fase de transição com a internet oferecendo ampla computação distribuída (Weiser, 1996; Weiser, Brown, 1996). A primeira das fases era caracterizada por usuários especializados, em ambientes dedicados que possuíam um recurso computacional central e caro a ser compartilhado. A segunda é marcada pelo tipo de relação pessoal com o equipamento, não apenas com seu porte. Cada pessoa possui um computador e mantém com ele uma relação estreita, em interação direta, colocando nele suas coisas pessoais, chegando a lhe dar nome, xingá-lo ou até a reclamar para ele. Como frisam Weiser e Brown, relação de quase exclusividade: usar o computador é dedicar atenção integral a ele.

A computação ubíqua (UC) propõe subverter este modelo de relação. Sua oposição maior é à realidade virtual: não se trata de colocar as pessoas dentro de um mundo gerado por computador, mas de colocar o computador no mundo “exterior”, distribuí-lo no local onde se vive (Weiser, 1996). Em termos mais específicos, Weiser e seus colegas do Xerox PARC defendiam incorporar a tecnologia nos ínfimos espaços nos quais as pessoas habitam e trabalham e fazer com que pequenos aparelhos, inteligentes (processados), estejam integrados aos ambientes: “a panoply of devices that could be ubiquitous in the home or office – hundreds per person, integrated with the everyday setting” (Weiser, 1993). Tais pesquisas deram origem a protótipos e produtos organizados por sua escala: um semelhante a um livro, outro do tamanho da palma da mão, outro ainda correspondente a um quadro branco para ser fixado na parede (Weiser, Gold, Brown, 1999).

“Over the next twenty years computers will inhabit the most trivial things: clothes labels (to track washing), coffee cups (to alert cleaning staff to moldy cups), light

⁶⁶ Mainframes são computadores de grande porte que costumam ser o equipamento principal de uma instalação (Prates, 1989).

⁶⁷ Vale notar que suas pesquisas tiveram início no final da década de 1980 e ele previa que esta tendência deveria entrar em ascensão por volta de 2005.

switches (to save energy if no one is in the room), and pencils (to digitize everything we draw). In such a world, we must dwell with computers, not just interact with them” (Weiser, 1996a)⁶⁸.

Ainda trabalhando sobre o registro do computador como ferramenta, num ensaio com o sugestivo título de *The world is not a desktop* (1994), ele defende que uma boa ferramenta é invisível e critica as diversas formas de relação entre humanos e máquinas concentradas em: agentes inteligentes, fala, multimídia, RV e GUI/*desktop*. Estas três últimas, especialmente, demandam excessiva atenção, caracterizam-se por serem atraídas demais. (Weiser menciona pouco, entretanto, o parentesco dos percursos que levam à atratividade e à demanda por atenção com a condição da tecnologia de computação, há muito tempo, ter se tornado também artefato de consumo em larga escala). Em outros termos, a sobrecarga de informação e a demanda de atenção são centrais para se (re)pensar a tecnologia informática:

“Information technology is more often the enemy of calm. Pagers, cellphones, news-services, the World-Wide-Web, email, TV, and radio bombard us frenetically. Can we really look to technology itself for a solution? But some technology does lead to true calm and comfort. [...] Why is one often enraging, the others frequently encalming? We believe the difference is in how they engage our attention. Calm technology engages both the *center* and the *periphery* of our attention, and in fact moves back and forth between the two” (Weiser, Brown, 1996 – grifos no original).

Calm technology (tecnologia calma) é o outro nome da computação ubíqua. Ela coloca os aparatos computacionais não mais no centro de nossa atenção, mas na periferia, o que os aproximaria do seu conceito de invisibilidade: uma boa ferramenta é ‘tão natural’, ‘tão integrada’ ao ambiente e à tarefa quanto possível, de modo a não ser notada, a menos que se queira ou produza algum mal funcionamento. Dito de outro modo, a relação periférica implica uma condição de atenção atenuada: tecnologias são movidas ao seu centro na medida da necessidade, num movimento de vai e volta. Ele ressalta que nem todas as tecnologias precisam ser calmas, como é o caso de um videogame, cujo princípio é produzir níveis de excitação. Com isso, alega, além da mobilidade centro-periferia, é possível manter uma periferia rica em recursos, de modo a recorrer a eles sem sobrecarga de informação (id.). Como dizia Weiser: “We wanted to put computing back in its place, to reposition it into the environmental back-

⁶⁸ Sobre os aparelhos para a computação ubíqua, ver Weiser, 1991.

ground, to concentrate on *human-to-human* interfaces and less on *human-to-computer* ones” (Weiser, Gold, Brown, 1999 : 694).

A discussão de Weiser nos anos 1990 abriu um questionamento direto com relação a parâmetros centrais no pensamento da computação. A tão propalada revolução silenciosa da tecnologia fundou-se, entre outros pontos, na alteração da posição e da relação do sujeito com a tecnologia e se deu associada com a emergência da visão do digital como espaço. A atenção demandada pelo digital em sua busca por fortes experiências interativas tornou-se fator central (ver capítulo quatro). Em outras palavras, Weiser coloca em questão justamente dois pontos básicos no debate sobre as interfaces: a atenção e a relação do sujeito com o espaço. Numa computação que permeie todo o ambiente, não ‘adentramos’ mais ao digital, mas ele se mistura, atravessa todo o espaço. A ubiquidade da tecnologia digital está na base do que seria, a partir de então, a constituição de *espaços híbridos*: não mais um mundo apartado, o ciberespaço ou o ambiente virtual fechado da RV, mas os espaços que fundem digital e “físico”⁶⁹.

Weiser é sempre citado como alguém cuja proposta correspondia a uma efetiva mudança de “paradigma” – palavra tão cara a este universo discursivo: não mais o computador como uma caixa sobre a mesa, mas fora dela (cf. Dix *et al.*, 1998 : 158-9, 570-1). Integrar a tecnologia ao ambiente por meio de centenas de aparelhos, ‘tão natural e perfeitamente encaixados nele’, como ele pregava, influenciou bastante outras abordagens, sendo referência para perspectivas similares, num conjunto amplo e diversificado de tecnologias e formas de interação, como são os casos da *computação pervasiva* (*pervasive computing*), da *computação móvel*, da *computação vestível* (*wearable computing*), e ainda dos *bits tangíveis*. Computação ubíqua e computação pervasiva são nomenclaturas usadas hoje como termos correlatos (cf. Ark, Selker, 1999). Todos estes “paradigmas” ajudam a estabelecer a visão da interface como um dispositivo.

A *pervasive computing* está em plena ascensão, desde meados dos anos 1990. Trata-se de efetivamente espalhar o computador pelo espaço, torná-lo integrado e interconectado. Não apenas por aparelhos em várias escalas, mas integração da tecnologia da informação em todos os artefatos possíveis e imagináveis do cotidiano: das xícaras,

⁶⁹ A relação do sujeito com o espaço é fundamental para se compreender as interfaces. Retomamos em parte esta análise no capítulo quatro. A noção de espaço híbrido é discutida extensamente por Adriana de Souza e Silva (2004).

às torradeiras, do microondas e máquinas de lavar até as portas e janelas, dos recantos mais pessoais das residências, aos espaços de escritórios e locais públicos. Tudo micro-processado e interligado a redes para ampla troca de dados. Como definiu Adam Greenfield (2004), em uma única palavra: *everyware*.

Por exemplo, ao abrir uma geladeira para pegar um refrigerante e observar que ele é o último, pode-se, nela mesma, incluir o produto (por seu código de barras ou outro tipo de etiqueta identificadora) numa lista de compras. Pode-se, ainda, anotar que em determinada data será necessário providenciar bebidas para oferecer a convidados que se receberá no final de semana. Interconectada a uma infra-estrutura geral de troca de dados, a geladeira enviará uma mensagem, no momento oportuno, para um ou vários de seus aparelhos ubiquamente interligados de modo a lembrá-lo de efetuar as compras. “That is, information is most useful when it is delivered in the correct temporal and spatial context (when you are near a supermarket, or when a visit from guests is imminent)” (Huang *et al.*, 1999 : 85).

Este é apenas um exemplo corriqueiro na profusa literatura sobre computação pervasiva⁷⁰, entre tantos que indicam não apenas aparelhos processados e interligados, mas ambientes repletos de sensores. Outro exemplo: se você não está em casa, o telefone não toca, ou o sistema pode enviar uma mensagem para onde você estiver e avisá-lo da chamada não atendida, do número que o chamou. Quando você está em casa, o telefone toca no cômodo em que você estiver. Um dos pontos centrais aqui não é apenas a abordagem da computação em termos de ubiquidade, mas também de mobilidade, tendência tornada comum com os celulares, PDAs (*personal digital assistant*), *notebooks*, *palmtops*, entre outros. Duas entre as tecnologias centrais nesta abordagem são as etiquetas de radiofrequência para identificação (RFID) para rotulação e localização “inteligente” de objetos e as redes de intercomunicação *wireless* (sem fio) (Römer *et al.*, 2004). Como resumem Ark e Selker, os quatro aspectos principais da computação ubíqua são o computador espalhado no ambiente, a mobilidade dos usuários, a

⁷⁰ As informações sobre computação ubíqua e computação móvel crescem vertiginosamente, desde o final dos anos 1990 e início dos anos 2000: novas publicações especializadas de perfil comercial e acadêmico, congressos e eventos dos mais variados tipos, inúmeros sites na web e assim por diante. Sobre o assunto, pode-se ver o IBM Systems Journal volume 38, número 4, de 1999, número especial sobre o tema, em <http://www.research.ibm.com/journal/sj38-4.html>.

disponibilidade de *information appliances*⁷¹, facilitação da comunicação entre pessoas, pessoas e coisas e entre as próprias coisas (1999 : 504).

O que a ubiquidade da tecnologia da informação produz ainda, como outros “paradigmas”, são os modos de interação que se baseiam densamente em monitoramento do usuário e de seu ambiente. Aparecem aqui os chamados *ambientes atentos* em que os locais repletos de sensores detectam o estado do usuário, acompanham o que ele olha, o contexto em que ele se encontra e procuram fazer com que os computadores atendam as “necessidades” do usuário, “antecipando” seus desejos, como explica Preece, Rogers e Sharp (2002 : 63-4).

“IBM’s BlueEyes project is developing a range of computational devices that use non-obtrusive sensing technology, including videos and microphones, to track and identify users’ actions. This information is then analyzed with respect to where users are looking, what they are doing, their gestures, and their facial expressions. In turn, this is coded in terms of the users’ physical, emotional or informational state and is then used to determine what information they would like” (id. : 63).

Um outro “paradigma” na mesma linha de prestar atenção aos movimentos das pessoas e buscar antecipar suas “necessidades” são os *objetos atentos*, pesquisa desenvolvida por Pattie Maes no MIT. Que tal se os objetos pudessem sentir nossa presença, nosso foco de atenção, nossas ações e pudessem responder com informação relevante, sugestões e ações?, pergunta ela (2005 : 45). Há muitas informações sobre objetos do mundo físico apartadas dele, colocadas no mundo digital. Por meio de sensores, capacidade computacionais e comunicativas adicionadas aos objetos, além de técnicas de interface inteligente, seria possível prever o interesse de uma pessoa em algo e integrar o digital e o físico com “informação digital relevante e serviços que podem ser oferecidos a uma pessoa quando ela interage com um objeto” (id. : 46). Outra resposta à atenção pode ser iluminar ou destacar de algum modo objetos.

Este tipo de abordagem requer o uso de muitos recursos para operar com grandes massas de informações: depurar grandes quantidades de informação sobre objetos e transformá-las em “pedras preciosas de conhecimento”; “modelar” o usuário e personalizar a informação com base em seus interesses catalogados num perfil; acumular dados e formar um histórico de hábitos, de objetos que lhe interessaram recentemente;

⁷¹ Em vez de computadores, artefatos simples e dedicados a tarefas específicas.

cruzar uma série de informações e “decidir” o que mostrar frente a uma interação com um objeto. Por exemplo, se ele segura um livro, de forma instantânea o sistema deve, por meio de seu celular, trazer dados como preço, recolher comentários publicados em locais ou autores que ele costuma consultar, oferecer uma lista de livros similares, a opinião de outras pessoas, uma série de opções de informação que ele pode ter, expandir e, é claro, a opção para que possa comprar o livro com um clique (id.). Outro exemplo: um porta retratos exibe fotografias que mudam com a presença do observador. Mais um: se alguém se interessa por um livro em uma estante, outros similares se iluminam (id. : 47).

Para implementar estes recursos, conta-se com as já famosas etiquetas RFID, capazes de rotular todo o ambiente e torná-lo sensível aos sistemas de monitoramento. Com uma pulseira que lê as etiquetas, ao segurar um objeto o sistema pode saber qual o interesse do usuário. Meios para identificar a direção e o foco do olhar também são citados por ela. Conforme explica, tratam-se de tecnologias “não-invasivas” que permitem criar ambientes de *objetos cotidianos aumentados*, deslocando as abordagens de computação ubíqua, realidade mista e ainda combinando-as com interfaces inteligentes (id. : 47-8). É necessário frisar que ela considera “não-invasivas” as tecnologias que não aparecem: fazem seu trabalho sem se tornarem motivo de atenção dos usuários. Ela não está se referindo a monitorar o usuário, recolher e classificar informações sobre seus interesses, como também aos processos que envolvem sua “modelagem”.

A computação vestível ou *wearable* (ou ainda *wearcomp*) é um outro paradigma de interação a ser alinhado com esta discussão que envolve ubiqüidade e mobilidade em computação. Os sistemas *wearable* podem ser definidos levando-se em consideração cinco critérios, conforme Steven Feiner recupera de Rhodes⁷²: (a) ser portátil ao mesmo tempo em que está operacional; (b) exigir mínimo comando manual do usuário; (c) ser sensível ao ambiente em torno do usuário; (d) manter-se sempre ligado e (d) pronto para chamar a atenção dele mesmo quando não ativado por ele (1999). Steve Mann, como lembra Feiner, adota três aspectos desejáveis que a computação vestível deve possuir: (a) integrar-se fisicamente de modo que outras pessoas a consi-

⁷² Rhodes, B. 1997. The wearable remembrance agent: a system for augmented memory. *Personal Technologies*, 1(4):218-24.

derem adequada, parte do usuário; (b) ser controlada pelo usuário (e não remotamente), mesmo que o controle não exija consciência; (c) e manter-se sempre operacional para receber informações de seus sensores de ambiente, mesmo quando em modo de “espera”, e interativo, isto é, com seus canais de interação sempre disponíveis, não apenas quando estiver em uso (Feiner, 1999; Mann, 1997). A computação *wearable* pode ser incorporada em diversas peças como bonés, sapatos, cintos, jaquetas, jóias, entre outras. Mann, por exemplo, desenvolveu vários protótipos, entre eles, com controles manuais presos ao cinto e óculos com telas, entre outros⁷³ (anexo 2.4).

Para este tipo de sistema, alguns autores ressaltam que é possível, por exemplo, acessar mensagens, lidar com informações enquanto se caminha pela rua ou, até, enquanto se conversa com outra pessoa, sem que ela perceba. Muitas são as possibilidades de integração dos computadores vestíveis com outras abordagens da tecnologia, como a realidade aumentada (Feiner, 1999; Höllerer, 2001). Um dos mais interessantes dentro do nosso recorte é o sugerido por Rosalind Picard, isto é, vestir um computador abre possibilidades para a pesquisa dos estados emocionais dos usuários e é uma condição ideal para o desenvolvimento de sistemas afetivos. Como observa, neste contexto os computadores se tornariam verdadeiramente pessoais (2002).

Um último “paradigma” a ser alinhado aqui é o que trata dos *bits tangíveis* e das interfaces tangíveis de usuário (TUI). Como dizem Hiroshi Ishii e Brygg Ullmer, a proposta destas pesquisas é recolocar a riqueza do “mundo físico” na interação entre humanos e computadores, juntar os mundos dos *bits* e dos átomos, considerados por eles, apartados. “The interactions with these GUIs are separated from the ordinary physical environment within which we live and interact” (1997 : 234). A idéia dos pesquisadores é tornar o ambiente e os objetos do mundo físico capazes de interagir com o universo da informação digital. Para isso, elegeram alguns alvos: transformar cada superfície dos espaços arquitetônicos em uma interface ativa entre os dois mundos; juntar *bits* e átomos ligando os objetos cotidianos “pegáveis” com as informações digitais que lhes “pertencem”; e usar a “mídia ambiente” como o som, a luz, o fluxo de ar, o movimento da água para interfaces de fundo entre o ciberespaço e a periferia da

⁷³ Diversas pesquisas são feitas com computadores vestíveis. A de Steve Mann, que os divide em três gerações, pode ser vista em <http://wearcam.org/> e uma coleção de artigos sobre o tema pode ser acessada em <http://wearcam.org/wearpubs.html>.

percepção humana (id. : 235). Desses alvos decorrem dois caminhos: permitir que se possa pegar e manipular *bits*, ligando-os aos objetos físicos e deixar os usuários atentos aos *bits* de fundo, colocados na periferia de um ambiente tomado como espaço aumentado (id.). Informações de fundo estariam presentes mas não demandariam uma atenção permanente: uma ocorrência importante no digital poderia ser informada com uma mudança na sonoridade ou na luminosidade ambiente, por exemplo.

Nos protótipos da TUI, foram desenvolvidos recursos como a metaDesk, mesa onde se movimentam objetos físicos com seus equivalentes no mundo digital, como janelas, ícones e menus; a ambientRoom, espaço no qual luzes, sombras, sons, fluxo de ar são meios para levar informação à periferia da percepção humana, fazendo uso, conforme o caso, da atenção central ou periférica; e a transBoard, quadro branco enriquecido com interface digital, criando uma superfície interativa (id. : 237-39).

“GUIs fall short of embracing the richness of human senses and skills people have developed through a lifetime of interaction with the physical world. Our attempt is to change "painted bits" into "tangible bits" by taking advantage of multiple senses and the multimodality of human interactions with the real world. We believe the use of graspable objects and ambient media will lead us to a much richer multi-sensory experience of digital information” (id. : 240-1).

É curioso notar que esta abordagem se inspira em várias outras, como a realidade aumentada e a computação ubíqua. Uma das suas referências é o trabalho de Pierre Wellner (1993) que dizia que nós nos relacionamos com documentos em dois mundos, cada um com suas qualidades e restrições. São também duas mesas de trabalho: a metáfora do desktop na interface e o ambiente do escritório. Wellner desenvolveu um sistema baseado em vídeo e projetor, o DigitalDesk, em que as imagens do ambiente digital eram projetadas sobre a mesa e os movimentos e ações com canetas e papéis eram capturados, estabelecendo um vínculo entre os dois universos. Aos invés de colocar o usuário no ambiente digital como na realidade virtual, a proposta era trazer o computador para o mundo real; ao invés de substituir o uso de papel com o computador, a idéia era melhorá-lo por meio da tecnologia informática (id.). Wellner adotava o pressuposto de que as pessoas desenvolvem habilidades ao se relacionarem com objetos físicos ao longo da vida e que estas habilidades poderiam ser aproveitadas nas relações humano-máquina.



A GUI se caracterizava por estabelecer uma relação em que o sistema requeria toda a atenção do usuário: corpo fixo frente ao monitor, controle pressuposto sobre as atividades em uma interface previsível, pensada para ser um *mundo-modelo* e que constituía o digital como um espaço apartado daquele em que o computador se localizava. Até que se tornasse comum o uso de agentes “inteligentes” de interface, a noção de ambiente estável, passivo, pronto a receber ordens de um usuário dotado de condições para agir era garantia de um mundo estável e permanente. Voltaremos ainda a isso. A relevância da interface gráfica como conjunto de elementos capazes de produzir uma relação entre humano e máquina fica marcada ao se observar que outros “paradigmas” de interação a tomam como referência para propor alternativas.

Três elementos sobressaem dos “paradigmas” de interação recuperados: o espaço, o corpo e a atenção. Quando formas de interação distintas da GUI tornaram-se foco de preocupações, o espaço aparece numa nova problematização. Como se pôde ver até aqui, tratou-se de pensá-lo e repensá-lo em modos que pudessem unir digital e físico e que fizessem desse um local propício para que o primeiro pudesse se espalhar, se integrar, cobrir o espaço como uma imensa teia. Na GUI, como nos *games* e na realidade virtual, o espaço sempre foi pensado como lugar no qual se deveria construir uma experiência: o design de interface seria o projeto de algo a ser vivenciado. Isto se deu suportado por uma visão que o recortava numa contraposição interior e exterior, dentro e fora, como veremos no capítulo quatro.

A atenção, embora muitas vezes não estivesse sendo explicitamente problematizada, era colocada como algo pressuposto no modelo interativo que se criou com a manipulação direta: o sistema era reativo e as coisas só aconteceriam com a participação e com as escolhas do usuário. Nos modelos apresentados acima, a interação passa a ser pensada constituindo preocupações diversa com a atenção. Em primeiro lugar, a atenção do usuário aparece agora numa condição mais fina em que se busca dividi-la entre níveis centrais e periféricos, para torná-los todos exploráveis. Num segundo viés, estas pesquisas concentram-se em fazer com que os sistemas prestem atenção nas suas tarefas, nas suas emoções e humores, nos seus hábitos, rotinas, na sua agenda, sem contar, é claro, nos objetos todos que ele possui ao seu redor e que serão totalmente identifi-

cáveis/identificados, conforme o admirável mundo da plenitude digital desenhado nos “paradigmas”. Assim, procura-se saber também para onde ele olha, quais objetos prendem sua atenção e busca-se adivinhar seus passos futuros, desejos, “necessidades”.

O corpo entrou numa condição de problematização que não mais vê o físico e digital em contraposição e na qual ele não é mais considerado apenas no que tange a ambientes especiais, nem somente pelas ações físicas sobre objetos na tela, como na manipulação direta. Sua condição passa à de um corpo repleto de movimentos e mobilidade pelo espaço, aspectos dos quais se podem retirar informações e produtividade. As questões sobre o corpo surgem das pesquisas que buscam pensar a tecnologia associada à plena mobilidade e também com aquelas que passam a monitorar todo o espaço, atentas a gestos e comportamentos nos locais onde ele se encontra e circula. Dá-se, ainda, com relação às informações que seus sinais biológicos podem prover.

O “usuário” passou a ser uma imensa fonte de informações. Nestes “paradigmas”, gera-se uma quantidade inimaginável de dados sobre o ser humano. Pensado para ser monitorado em todos os ambientes e em subdivisões que vão das suas formas de trabalhar, de executar tarefas até suas emoções e os focos de sua atenção, o esboço elaborado por estas computações é de um sujeito enredado numa imensa teia de recolhimento e acúmulo de informações que depois poderão ser escarafunchadas ao extremo para se obter em padrões, regularidades ou, ao contrário, desvios, exceções etc.

Poderia tratar-se de um paradoxo, mas ele é apenas aparente: todos os “paradigmas” têm como pressuposto, em maior ou menor grau, que entre as “necessidades” do “usuário” está a exigência da informação sempre abundante, de fácil e rápido acesso. A informação é pensada como bem precioso que precisa, a qualquer custo, ficar à mão, estar ao alcance apenas do pensamento, no momento mesmo em que se torna ciente de sua necessidade. Neste processo, produz-se um universo amplo de dados sobre o sujeito, bastando apenas desenvolver formas de tratá-los, processos de modelização, de cruzamento etc. Para lhe prover informações, retira-se uma infinidade de dados sobre ele. Por isto mesmo é que nos debates que foram retomados, a ética e a privacidade aparecem como pontos recorrentes e os trabalhos mencionam ou formas de escolha que são dadas aos usuários para que possam “desligar” o monitoramento em alguns

casos, ou compromissos em relação ao que é recolhido. Não vamos avançar muito nesta discussão.

Os problemas da “mineração” de dados, do monitoramento e das conseqüências que isto traz abrem diversas questões para muitas teses. A condição atual daquilo que passou a se chamar panoptismo após as análises de Michel Foucault (1977) emerge como um aspecto político central e cada vez mais urgente da sociedade contemporânea. Câmeras de vigilância, celulares que fotografam e outros aparelhos de “captura” da realidade em *bits*, ubiquamente espalhados, combinam-se com o espetáculo da internet, de seus *blogs*, e se juntam, todos, no contexto de uma sociedade na qual o marketing é o instrumento de controle social e os dados, a condição de existência (Deleuze, 1992a). Nas palavras de Santos (2003 : 148), “o indivíduo dissolve-se em fluxo de dados”. É o contexto da sociedade de controle que Deleuze (1992a) esboçou e que se realiza de forma cada vez mais densa, na qual a informação digital e os dados de *sujeitos individuais* são centrais. Nos termos de Peter Pál Pelbart (2003 : 29), é a condição de *claustrofobia contemporânea*, na qual a lógica das sociedades disciplinares com seus espaços fechados, de confinamento e suas instituições panópticas de seqüestro se espalha por toda a sociedade: os muros das prisões se desfazem e nos tornamos “prisioneiros a céu aberto”. Nesta tese, contudo, concentramo-nos em esboçar a constituição parcial de um dispositivo de muitas faces, de grande extensão que é o da interface.

Rede de interfaces, redes de poder

Em termos técnicos, afirma Pierre Lévy, o hipertexto é um “conjunto de nós ligados por conexões” (1993 : 33). As informações estão, nele, conectadas não linearmente e cada nó pode ser uma palavra, uma imagem, sons, documentos complexos, a abertura para novas redes hipertextuais.⁷⁴ Como modalidade de escrita e leitura não lineares, com a possibilidade de rápidos saltos entre os nós, o hipertexto produz alterações na relação com o suporte e com as informações. Existem ainda alterações advindas da velocidade e da manipulação diferenciada de índices, thesaurus, referências cruzadas,

⁷⁴ A noção de hipertexto em Lévy, como em outros autores, não se limita à escrita, referindo-se a imagens, sons etc.

enfim, das interfaces colocadas na metáfora da navegação (id. : 37)⁷⁵. Para Lévy, o hipertexto é uma alteração na forma de relação com o conhecimento, com o saber e, em especial, no modo de comunicação. Ele pode ser encaixado no campo da interface, pois modifica a relação com textos. Nesta linha, ele considera as “camadas lógicas” que dão acesso ao texto como “interfaces da escrita”, defendendo que as tecnologias intelectuais podem ser analisadas como “rede de interfaces”, caso do livro ou da informática: “modos de dobrar ou enrolar os registros”, formas de organizar o suporte e o acesso à informação que estariam na base “das mutações do saber” (id. : 34).

O hipertexto é também uma metáfora para o autor. A partir de uma visão pragmática, que privilegia o contexto e a interação entre os atores da comunicação, Lévy o coloca como analogia da construção de sentidos, privilegiando processos associativos disparados nas trocas comunicativas. Palavras ou frases podem ativar uma rede de associações que irão definir o sentido que cada pessoa estabelecerá para o elemento que dispara o percurso (id. : 23). Tais “mundos de significação” são hipertextos, “uma metáfora válida para todas as esferas da realidade em que *significações* estejam em jogo” (id. : 25). Seis são os princípios do hipertexto⁷⁶: metamorfose, heterogeneidade, multiplicidade ou encaixe de escalas, exterioridade, topologia e mobilidade de centros (id. : 25-6). É com esta definição inicial de hipertexto como metáfora que leva a conduzir sua análise, num livro que ele mesmo diz ser “sobre as interfaces” (id. : 18).

O desenvolvimento da tecnologia intelectual da informática é retomado por Lévy recuperando as idéias do Memex, de Bush – uma primeira enunciação do princípio do hipertexto –, o trabalho de Theodore H. Nelson – criador do termo hipertexto e do projeto Xanadu – e as pesquisas de Douglas Engelbart, que conduziram a desenvolvimentos básicos para as relações entre humanos e máquinas, desembocando na interface gráfica. Neste percurso, passa ainda pela invenção do computador pessoal por “jovens californianos à margem do sistema”, que contribuíram para constituir “o complexo de circuitos eletrônicos e de utopia social” que era o equipamento criado na-

⁷⁵ “A experiência hipertextual exige o elemento ‘computador’ para acontecer. [...] Vale lembrar que, quando imprimimos um trecho extraído de um documento hipertextual, a rigor, o que temos em mãos não é mais um ‘hiperdocumento’” (Leão, 1999 : 66).

⁷⁶ Estes princípios são baseados no conceito de rizoma de Deleuze e Guattari (1995 : 11-37).

quele momento: “a potência arrancada do Estado, do exército e dos monstros burocráticos que são as grandes empresas e restituída, enfim, aos indivíduos” (id. 43-5).

Lévy vê dois movimentos básicos e convergentes na transformação da informática em ampla tecnologia intelectual, o que inclui sua difusão social: a criação dos microcomputadores (à revelia do *establishment*, ponto importante porque se relaciona com a sustentação de suas idéias⁷⁷) ou, mais precisamente, do computador pessoal, e o desenvolvimento das interfaces que sacramentaram sua condição de tecnologia intelectual. Os computadores surgem, então, deste burburinho criativo nas garagens californianas de meados dos anos 1970 e a partir de múltiplas interações. Ou melhor, constituem-se

“progressivamente, interface por interface, uma camada recobrando a outra, cada elemento suplementar dando um sentido novo aos que o precediam, permitindo conexões com outras redes cada vez mais extensas, introduzindo pouco a pouco agenciamentos inéditos de significação e uso, seguindo o próprio processo de construção de um hipertexto” (id. : 45).

Ele retoma a história do computador pessoal, partindo do Apple 1 até chegar ao Macintosh e a interface gráfica, tidos como marcos. São sucessivos acréscimos que alteraram o significado da máquina e conectaram-na cada vez mais aos circuitos sociais para sua apropriação ampla: o gravador k-7, que permitia transferir dados para a máquina; a possibilidade de uso de um televisor como monitor; a memória ROM⁷⁸, que mantinha a linguagem Basic já disponível ao ligar o equipamento; a unidade que permitiu o uso de disquetes e, com isso, o aparecimento de vários programas, entre outros. O Macintosh aparece ao final de uma cadeia de “agenciamentos” que aproximaram mais e mais a máquina de usos e usuários variados, com sua interface voltada para uma informática “amigável”. Nesta cadeia, Lévy inclui a publicidade, a divulgação em feiras, o visual do produto, o nome, entre muitos pontos. Como defende, “tudo que interfaceia, conta” (id. : 47). “A questão é sempre estender, por meio de conexões e traduções, a rede sociotécnica que passa pela máquina” (id.).

⁷⁷ A terminologia de Lévy exagera na celebração da microinformática, tratando seus criadores como “agentes febris de um coletivo denso” (p. 44). Distanciamento é sempre necessário, mas no campo dos estudiosos da tecnologia, esta exigência é maior, pois a celebração é quase regra. Como ele, outros comemoram os feitos que popularizaram a informática, as redes (internet), que criaram tecnologias apreciadas, como os MUDs (*multi-user domains*) ou os games. Neste aspecto, por exemplo, Turkle (1997) faz questão de reiteradas vezes render homenagens aos virtuosos da computação – os *hackers* – que aplicavam sua criatividade e inventividade em meio aos equipamentos e projetos institucionais no Massachusetts Institute of Technology, por exemplo. Buscando-se limpar o exagero, é possível retirar elementos destas discussões para nosso debate.

⁷⁸ Memória ROM, de read-only memory, é uma memória que mantém os dados permanentemente gravados, isto é, eles podem ser lidos mas não alterados e não se apagam quando o equipamento é desligado, como no caso da memória RAM, volátil, de acesso aleatório, capaz de ser lida e gravada (Prates, 1989).

Ele destaca que Engelbart experimentou idéias que foram desenvolvidas e passaram ao centro da GUI, como as janelas, o *mouse* e a manipulação de símbolos gráficos na tela, as conexões associativas e a representação de estruturas conceituais – processamento de idéias (id. : 51). Mais do que princípios da interação “amigável”, elas são agenciamentos básicos de uma tecnologia intelectual. Engelbart trabalhou

“no nível molecular das interfaces lá onde se organizam as passagens entre os reinos, lá onde os microfluxos são desviados, acelerados, transformados, as representações traduzidas, lá onde os elementos constituintes dos homens e das coisas se enlaçam” (id. 55).

Para Lévy, Engelbart atuou na ligação do equipamento com o sistema cognitivo humano, na “micropolítica das interfaces” que os imbrica cada vez mais por um conjunto complexo de elementos, aproximando-os numa espécie de co-evolução entre humanos e ferramentas⁷⁹ (id. : 52-3). O “princípio de coerência das interfaces” ilustra isto porque produz efeito multiplicador de integração, ligando o usuário cada vez mais ao sistema. Um exemplo é o uso sistemático das mesmas representações e dos mesmos comandos em diferentes aplicações, tornando o aprendizado mais rápido e aproveitável em mais de uma aplicação. Trata-se da padronização requerida pela *consistência*, diretriz de design tratada nos próximos capítulos.

“O princípio que acabamos de enunciar, assim como a crença na necessidade de uma comunicação com computador que fosse intuitiva, metafórica e sensoriomotora em vez de abstrata, rigidamente codificada e desprovida de sentido para o usuário, contribuíram para “humanizar a máquina” (id.).

Deste nível micropolítico, Lévy passa ao da “macrorrede”, ambos inclusos na definição ampla e aberta que o autor possui das interfaces que, como faz com o hipertexto, ocupa posição chave para compor seus argumentos. Como metáfora, o hipertexto alimenta a idéia de redes de conexões sociais, dos processos associativos que vão construindo significados próprios, retrabalhando sentidos anteriores, abrindo perspectivas por meio de traduções, articulações, difrações, desvios e novas interpretações da tecnologia. O hipertexto, também uma interface, torna-se o parâmetro de sua aná-

⁷⁹ Vale observar a concepção de Engelbart sobre a relação entre homens e máquinas, que ele dividia com outros pensadores do problema à época, faz parte da diferença que se instituiu na informática a partir dos anos 1960 e que transformou o computador não apenas em uma tecnologia intelectual, mas uma espécie de híbrido cuja junção (simbiose) é o próprio centro da inovação.

lise da técnica, cuja existência social é aberta, multifacetada, plena de virtualidades, de potência no caso da informática.

A interface possui “sempre pontas livres prontas a se enlaçar, ganchos próprios para se prender em módulos sensoriais ou cognitivos”, de modo que o “sentido de um dispositivo técnico não é a soma dos sentidos de seus componentes, mas sim algo de novo que irá surgir, na forma interpretativa, de um exterior indeterminável” (id. : 179). Ele propõe como princípio que se considere uma tecnologia intelectual como multiplicidade potencialmente livre, conectada a diversas outras que nela estão contidas: ela “deve ser analisada como uma *rede de interfaces* aberta sobre a possibilidade de novas conexões e não como uma essência”. Além disso, defende que cada ator pode desviar e reinterpretar as possibilidades de uso da tecnologia intelectual e assim lhe atribuir novos sentidos (id. : 145-6). Seria é possível, insiste, ver estes princípios ilustrados no caso do microprocessador, que foi criado para guiar mísseis e acabou como a peça central do computador pessoal. Questão que não seria nem de “causa’ essencial, nem de determinação, “apenas um acontecimento entre muitos outros, interpretado e mobilizado a serviço de uma luta contra os gigantes da informática” (id. : 147-8).

Em outros termos, sua ênfase elogiosa e entusiasmada que vê um ambiente “fervilhante” na invenção do computador pessoal está diretamente ligada à afirmação deste preceito que embasa sua análise: de que a técnica não possui uma essência ou um direcionamento rígido que a determine prévia e totalmente, ela está aberta a apropriações, usos e interpretações que, a cada momento, redefinem seu significado, como fizeram os jovens californianos. Isto fica bastante marcado na sua idéia de que as interfaces devem ser analisadas no nível molecular, pois são uma dimensão “vibratória, múltipla e reticular das tecnologias intelectuais” (id. : 180), sempre destacando que elas remetem ao exterior, com pontas abertas a novas conexões (id. : 49).

“Não é possível deduzir nenhum efeito social ou cultural da informatização baseando-se em uma nova definição pretensamente estável dos autômatas digitais. Basta que seja conectada uma nova interface (a tela catódica, o mouse, uma nova linguagem de programação, uma redução de tamanho) à rede de interfaces que constitui o computador no instante t , e no instante $t+1$ se terá obtido um outro coletivo, uma outra sociedade de microdispositivos, que entrará em novos arranjos sociotécnicos, mediatizará outras relações, etc.” (id. : 177).

Lévy nos fornece um modelo de análise das interfaces. Apesar de sua terminologia que beira o profético, o místico, para além de elogiosa e pouco crítica, ele consegue reunir elementos sobre a técnica e a interface, que fornecem subsídios debater o *dispositivo*. Dito de outro modo, Lévy compreende um movimento que parte da *micropolítica* até uma *macrorrede* de uso e apropriação da técnica, a base de um enfoque crítico sobre as interfaces: elas atuam sobre o indivíduo, abordam-no imbricando-se “o mais intimamente possível com módulos cognitivos, circuitos sensoriomotores, porções da anatomia humana e outros artefatos em múltiplos agenciamentos de trabalho, guerra e comunicação” (id. : 181); e possuem dimensões que vão se alargando, como o princípio do encaixe de escalas do hipertexto, que conecta este indivíduo, constituindo um SHM (Montmollin), ou melhor, uma máquina (Deleuze e Guattari), ligando sujeito e equipamento pela interface, a agenciamentos sociais mais amplos, em que o imperativo da conexão hoje é fundamental. Esse movimento de uma tecnologia que atua diretamente sobre o indivíduo nos leva à concepção de poder em Foucault e nos permite, assim, trabalhar sobre a hipótese de *dispositivo da interface*.

Dispositivo e biopoder

As disciplinas constituem, para Michel Foucault, uma tecnologia que responde a uma conjuntura histórica de crescimento populacional, explosão demográfica, aumento de escala dos grupos a controlar nas escolas, hospitais, no exército e na expansão do aparelho produtivo⁸⁰. Esta é uma das características associadas à noção de dispositivo: função estratégica que visa atender uma urgência histórica (2001e : 244). A tecnologia disciplinar, que permeia sua análise das prisões, permite entrever o que ele entende por esse termo, que muito aparece em seus textos desta época. A idéia de dispositivo, aqui, não se refere a um aparelho, um equipamento ou um sistema material, conforme o uso que Pierre Lévy e outros autores utilizados antes fazem deste termo. O mesmo pode ser dito quanto à noção de tecnologia. Trata-se, agora, de compreender dispositivo e tecnologia como parte do exercício do poder e de seus mecanismos, que

⁸⁰ Faremos uma discussão sobre sua análise da sociedade disciplinar no capítulo cinco.

produzem repartições, diferenciações, constróem lugares sociais, neles distribuem e localizam sujeitos e objetos, iluminando-os desigualmente.

Como destaca Judith Revel (2005 : 39-40), o termo *dispositivo* está relacionado com a escolha metodológica da *analítica do poder*, do estudo das tecnologias e dos mecanismos de dominação. Ele deve ser visto como de natureza heterogênea em discursos, práticas e instituições, e ainda em “táticas moventes”. Ou, nas próprias palavras de Foucault:

“um conjunto decididamente heterogêneo que engloba discursos, instituições, organizações arquitetônicas, decisões regulamentadas, leis, medidas administrativas, enunciados científicos, proposições filosóficas, morais, filantrópicas. Em suma, o dito e o não dito são os elementos do dispositivo. O dispositivo é a rede que se pode estabelecer entre estes elementos” (2001e : 244).

A construção da hipótese do *dispositivo da sexualidade* permite caracterizar melhor o conceito. Em primeiro lugar, destaque-se que Foucault coloca a discussão do sexo e da sexualidade na ordem da história e não na da natureza, do instinto, “ímpeto rebelde”. A sexualidade deve ser entendida como ponto de passagem de relações de poder. Sua perspectiva é um questionamento da *hipótese repressiva*, segundo a qual teria ocorrido, a partir do século XVII, um crepúsculo da sexualidade na sociedade moderna, coincidindo com o desenvolvimento do capitalismo. O sexo teria sido fadado à proibição, relegado ao segredo. Foucault defende, ao contrário, que a Modernidade conheceu uma incitação permanente à colocação do sexo em discurso, tomado cada vez mais como objeto de interesse em vários campos: demografia, biologia, medicina, psiquiatria, psicologia, moral, crítica política. Na hipótese repressiva, falar a verdade sobre o sexo seria uma forma de se contrapor ao poder que diz “não”, à repressão (id. 9-18). Para Foucault, trata-se de verificar como dizer a verdade sobre o sexo é interior às próprias relações de poder. O exercício deste aparece junto à vontade de saber sobre o sexo, inserida numa economia da verdade e de efeitos de poder gerados nela.

O dispositivo da sexualidade é fundado, entre outros pontos, na confissão como uma forma de individualização e ainda uma relação de poder. A partir do século XVII, a confissão fez-se regra para todos ou, ao menos, para o bom cristão: ele deveria falar minuciosamente do sexo, que se torna uma região privilegiada. A técnica da confissão expande-se e é retomada em outros mecanismos, atendendo a um interesse geral sobre

o sexo, devido ao surgimento, no século XVIII, da população e seus fenômenos como problema político e econômico: natalidade, morbidade, fecundidade, esperança de vida etc. O sexo aparece no cerne desta questão, quando se passa a atentar para idade de casamento, nascimentos legítimos e ilegítimos, entre vários pontos. Decorre daí toda uma teia de observação sobre o sexo, que agora liga Estado e indivíduo (id. : 22-9). Da confissão como discurso unitário, há ampliação, diversificação e dispersão dos discursos relativos ao sexo, envolvido numa teia complexa como objeto de variadas tecnologias destinadas a fazê-lo falar, escutá-lo, registrá-lo e redistribuí-lo. Em suas palavras, “incitação ao discurso, regulada e polimorfa” (id. 35). O sexo valorizado como “o” segredo. Não apenas a prática sexual do tipo regular, mas toda uma sexualidade periférica torna-se alvo de interesse e controle do poder.

A confissão coloca a necessidade de enunciação da verdade sobre si para ser autenticada pelo próprio ato e avaliada por outra instância. Ela institui um ritual em que coincide quem fala com o sujeito do enunciado. Exige um interlocutor que produz efeitos sobre aquele que enuncia, uma vez que pode ser a instância que requisita, julga, puni, perdoa etc. (id. : 61). Conforme Foucault, desde a Idade Média as sociedades ocidentais colocaram a confissão entre os rituais importantes para a produção de verdade e ela se difundiu amplamente. Permeia a justiça, medicina, pedagogia, relações familiares, amorosas, ritos solenes e as situações prosaicas. Confessa-se de tudo: “Tanto a ternura mais desarmada quanto os mais sangrentos poderes têm necessidade de confissões. O homem, no Ocidente, tornou-se um animal confidente” (id. : 59).

A verdade ocupa neste contexto um papel fundamental, em especial no caso da Psicanálise. O dispositivo da sexualidade baseia-se no pressuposto da injunção de que há uma verdade do sexo que nos escapa e que necessita ser decifrada, porque no sexo estaria a nossa verdade: “nós dizemos a sua verdade, decifrando o que dela ele nos diz; e ele nos diz a nossa, liberando o que estava oculto” (id. : 68)⁸¹. Por conseguinte, essa verdade produzirá efeitos, tanto no caso das práticas médicas, judiciárias, pedagógicas, como no nível das políticas administrativas da população e ainda nos processos de subjetivação, o que inclui a condição operada pela norma e as separações instituídas na

⁸¹ Sobre isso também, ver Foucault, 1982.

Modernidade, como veremos ao tratar da disciplina. A confissão é central no dispositivo ao obrigar a enunciação verídica da singularidade sexual: ela liga “a verdade e o sexo pela expressão obrigatória e exaustiva de um segredo individual” (id. : 61). Como ela, outros pontos incidem sobre os indivíduos e seus corpos e associam-se cada vez mais a uma rede complexa de relações, que permitem estabelecer contornos, abertos, do dispositivo da sexualidade.

Foucault apontou quatro conjuntos estratégicos formando dispositivos específicos⁸²: (a) histerização do corpo da mulher, em que ele é analisado como saturado de sexualidade e em comunicação com o corpo social, por sua fecundidade; (b) pedagogização do sexo da criança, que inclui os modos pelos quais ela foi definida como ser sexual liminar, numa perigosa fronteira; (c) socialização das condutas de procriação, em que a fecundidade dos casais e suas condutas e práticas de controle de nascimentos, entre outros pontos, entraram em pauta; e (d) psiquiatrização do prazer perverso, com a análise das anomalias e a procura por tecnologia corretiva para elas (id. : 99-100). Um exemplo: os colégios do século XVIII possuem toda uma organização pautada pela atenção à sexualidade das crianças que veicula os permanentes cuidados tomados: na construção e distribuição do espaço, arranjo dos pátios, forma de colocação das mesas, distribuição dos dormitórios; na organização dos regulamentos, no jogo das punições e responsabilidade, nas formas de vigilância, entre outras (id. : 30).

“De fato, trata-se, antes, da própria produção da sexualidade. Não se deve concebê-la como uma espécie de dado da natureza que o poder é tentado a por em xeque, ou como um domínio obscuro que o saber tentaria, pouco a pouco, desvelar. A sexualidade é o nome que se pode dar a um dispositivo histórico: não à realidade subterrânea que se apreende com dificuldade, mas à grande rede da superfície em que a estimulação dos corpos, a intensificação dos prazeres, a incitação ao discurso, a formação dos conhecimentos, o reforço dos controles e das resistências, encadeiam-se uns aos outros, segundo algumas grandes estratégias de saber e de poder” (id. : 100).

Das técnicas que giram ao redor da produção discursiva sobre o sexo, nas práticas médicas, judiciárias, psiquiátricas, demográficas etc., à organização dos espaços sociais é possível, conforme a proposta de Foucault, recolher os elementos que demonstram a hipótese de um dispositivo da sexualidade. A analítica do poder, proposta de aborda-

⁸² Note-se que o dispositivo funciona como uma rede e é possível isolar trechos dela para efeitos de análise, por isso quatro recortes. No caso das interfaces, poderiam ser isolados diversos dispositivos.

gem dele em contraposição a um teoria do poder, procede a partir do estudo de relações locais, que se dão na abordagem direta dos corpos, de seus operadores materiais. O poder em jogo nesse dispositivo é disciplinar e tem, assim, caráter individualizante. Contudo, trata-se, também, de destacar sua articulação global. Vejamos.

Na passagem das sociedades de soberania para as disciplinares, houve uma mutação no poder exercido em nível global. O soberano detinha privilégios de vida e morte sobre os súditos: poderia causar a morte ou deixar viver; dispor das coisas, do tempo, dos corpos e, no limite, da vida (id. 127-8). No Ocidente, explica Foucault, a partir da época clássica, o poder passa a preocupar-se com majoração e organização das forças sob seu domínio, com a gestão e multiplicação da vida por controles e regulações precisas (id. : 128-9). Gradativamente, a partir do século XVII, surgem as disciplinas que são uma anátomo-política, tratam os corpos como máquina e buscam adestrá-los, produzi-los e ampliar suas aptidões e forças, torná-los dóceis e úteis (id. 131). Um pouco mais tarde, defende, por volta de meados do século XVIII, a vida começa a ser problematizada no campo político e uma outra tecnologia de poder, que integra a disciplinar, surge e atua em outra escala, centrando-se agora no corpo-espécie. Trata-se da bio-política da população, aquilo que faz com que “a vida e seus mecanismos entrem no domínio dos cálculos explícitos”, que incorpora controle reguladores, faz intervenções e instaura observações econômicas, dos problemas de natalidade, longevidade, saúde pública, habitação, migração, endemias etc. (id. : 130-4; 1999 : 287-91).

Dois pólos de um poder: o homem-corpo e o homem-espécie, um individualizante e outro massificante. Por diversas técnicas, esse poder busca a sujeição dos corpos e o controle das populações: *biopoder*. Elemento indispensável para o desenvolvimento do capitalismo, ele possibilitou uma série de movimentos, que incluem articular o crescimento dos grupos humanos, expansão da força produtiva e repartição diferencial do lucro. Anátomo e bio-política

“[...] agiram no nível dos processos econômicos, do seu desenrolar, das forças que estão em ação em tais processos e os sustentam: operaram, também, como fatores de segregação e de hierarquização social, agindo sobre as forças respectivas tanto de uns como de outros, garantindo relações de dominação e efeitos de hegemonia; [...] (1988 : 132-3).

Daí que estas duas técnicas articulam-se, por exemplo, no caso da disposição espacial em que se concebe uma cidade operária, com suas moradias desenhadas para oferecer controle sobre os indivíduos e sobre as famílias (cada uma em sua casa, cada um em seu cômodo), favorecendo um trabalho policial e mecanismos disciplinares (1999 : 299). Outro aspecto, mais relevante, é que entre anátomo e bio-política, a sexualidade torna-se elo fundamental nos “agenciamentos concretos” destas tecnologias de poder nos dois pólos: vigilâncias, ordenações espaciais, exames médicos, psicológicos, adestramento e controle sobre o corpo e também estatísticas, medidas gerais, regulações. Vê-se porque também a sexualidade é ponto denso das relações de poder: “O sexo é acesso, ao mesmo tempo, à vida do corpo e à vida da espécie” (1988 : 136-7). Nestes processos, lembra Foucault, a norma assumirá importância crescente.

O dispositivo é definido por Deleuze (1996 : 83) como uma “meada, conjunto multilinear, composto por linhas de natureza diferente”: as linhas não delimitam sistemas homogêneos, elas estão sujeitas a variações de direção, submetidas a derivações. Em sua multiplicidade de processos singulares em devir – verificação, objetivação, subjetivação, totalização – as linhas se entrecruzam, misturam-se sofrem variações, mutações de agenciamento (id. 89). Trabalhar o dispositivo é construir um mapa, cartografar, desenredá-las. Deleuze destaca quatro tipos de linhas – de luz ou visibilidade, dos regimes de enunciado, de força e de subjetivação – ligadas ao eixo do saber (duas primeiras), do poder e da subjetivação, no seu modo de interpretar o trabalho de Foucault (cf. Deleuze, 1998): a noção do dispositivo serve também como forma de compreender seu pensamento que, a cada momento, centrava-se num dos eixos.

Embora sua apropriação do pensamento de Foucault seja esclarecedora, ainda que particular, acreditamos que uma boa idéia do papel da noção de dispositivo, de seu valor heurístico, esteja na leitura de Hubert Dreyfus e Paul Rabinow (1995). Para eles, desde que se coloque relevância na preocupação de Foucault com as práticas, pode-se associar o termo dispositivo à idéia de *rede de inteligibilidade*. A partir de sua heterogeneidade, trata-se de “estabelecer um conjunto de relações flexíveis, reunindo-as num único aparelho, de modo a isolar um problema específico” (1995 : 134). Tal aparelho, acrescentam, reúne poder e saber numa grade específica de análise para localizar e

compreender as práticas atuando nele como algo que organiza de um certo modo a realidade social: “analisar exatamente o que estas práticas fazem” (id. : 135).

Como sugere Deleuze, é preciso ver o dispositivo predisposto à mudança. As linhas de subjetivação abrem-no a linhas de fratura, de brecha, isto é, estariam no seu limite, talvez esboçando sua passagem a um outro dispositivo. Deleuze frisa o caráter dinâmico das relações de força que estão “em perpétuo devir”, são móveis, evanescentes, difusas e também múltiplas (1998 : 114-22), o que implica considerar elementos atuais e virtuais⁸³. Assim, ele defende que é preciso identificar no dispositivo as “linhas de sedimentação” e as “linhas de actualização”, que marcam a história, o arquivo, e aquilo que somos em devir, o que estamos nos tornando, que marcam o atual (Deleuze, 1996 : 93-95): “a história é o arquivo, é o desenho do que somos e deixamos de ser, enquanto o actual é o esboço daquilo em que nos vamos tornando” (id. : 93). Em outros termos, além do caráter dinâmico, Deleuze marca a necessidade de se ver no dispositivo o espaço de criatividade, de novidade que adviria em particular das linhas de subjetivação (id. : 92).



Como se apropriar das idéias de Foucault para estabelecer a hipótese das interfaces como parte de um dispositivo de poder? A proposta inicial, como já observado, é que elas se tornam um ponto denso de passagem do poder, um foco de investimento. Pela exposição feita até aqui sobre a GUI e os “paradigmas”, pode-se afirmar com segurança que, ao redor das interfaces e das relações de interação, reuniram-se propostas que possuíam entre seus objetos idéias claras de modelos ideais de sociedade. Neste entorno, todo um campo de pesquisas, produtos, de saberes e práticas se formou, institucionalizou-se, espalhou-se e continua a se espalhar pelo mundo. Trata-se de um conjunto de esforços, de estratégias que são mobilizadas com determinados alvos. Em nosso entender, os esforços que se fazem em torno da produção de interfaces e da superação dos obstáculos colocados desde o início da problematização das relações entre humanos e máquinas computacionais, não cessaram de se colocar, ao lado de inúmer-

⁸³ Sobre o atual e o virtual, ver Deleuze, 1996b

ros alvos menores, o objetivo maior de “reconfigurar” a sociedade. Não é preciso muito para demonstrar isto: nos poucos textos que abordam modelos de interação recuperados até aqui, isto está abertamente colocado. O discurso do projeto de interfaces, em muitos momentos, assume cores missionárias de algo capaz ou no mínimo necessário para fazer com que os homens entrem em plena conjunção com a tecnologia, com as informações, com outros sujeitos: uma sociedade plena de comunicação e trocas, afeita ao capitalismo que não gosta de fronteiras, de limites, de barreiras, como lembra Michael Hardt (2000): o lucro é gerado no contato, no compromisso, na troca.

A produção de interfaces diz respeito ao estabelecimento de relações e à organização dos sujeitos em sua vida cotidiana e não apenas a tornar o uso da tecnologia fácil, possível, eficiente etc. Trata-se, na maioria das vezes, de conceber como os sujeitos estão dispostos no espaço e no tempo, como se relacionam com o mundo ao seu redor, com suas demandas, com outros sujeitos, com as instituições, com suas obrigações, regras, necessidades etc.

Estabelecer o esboço de um dispositivo da interface é desenhar, mesmo que parcialmente, uma grade que permita entrever esses alvos e as estratégias que são mobilizadas na tentativa de atingi-los. A análise da GUI é uma forma de recorrer a um ponto que, de certa forma, se estabilizou e, até, já não traz mais todas as mesmas preocupações da atualidade: a forma como foi pensada é condizente, em parte, com aquilo que estamos deixando de ser.

Analisar as interfaces como dispositivo implica procurar o modo como elas atingem o indivíduo. Algumas destas formas já foram expostas de maneira geral neste capítulo. Procuraremos esmiuçar, então, a forma como as relações entre máquina e indivíduo foram trabalhadas no caso da GUI, como o sujeito foi considerado neste processo e como se pensaram as abordagens para ligá-lo cada vez mais ao sistema. São as preocupações que governaram o desenvolvimento de interfaces na sua maneira de abordar o sujeito. Apresentamos no capítulo quatro um detalhamento da GUI pautado pelas discussões que elegeram certos objetivos. A importância de esmiuçar estes modos ficará mais evidente quando, no capítulo final, recorreremos comparativamente às análises de Foucault sobre o poder disciplinar. Este processo, que consideramos como a problematização das interfaces, leva a entender quais eram as metas e os

obstáculos a serem ultrapassados e possibilitam, juntamente com os elementos retidos no capítulo três, propor certo desenho do dispositivo, que em nosso entender se dá nas múltiplas relações que se formam entre os níveis básicos da abordagem dos “usuários” e se alargam em redes mais complexas até o nível geral de uma ordem digital. É preciso entender que se trata de um processo móvel e dinâmico, de modo que é impossível se pensar em dispositivo como estável, bem desenhado, completo, fechado. Pelo contrário, é preciso reter a idéia dele como grade de leitura que permite acentuar aspectos do exercício do poder e que, de modo nenhum, corresponde a uma imagem estática.

Concentramos a análise do dispositivo em dois pontos principais. O primeiro é o exposto no parágrafo anterior. O segundo marca a constituição do projeto de interfaces como campo que produz saberes, em especial, sobre o sujeito usuário. São inúmeras relações inclusas aqui. Procuramos esmiuçar parte delas, por meio das metodologias de projeto, das formas como o design se dirige ao sujeito, tentando compreendê-lo e apreender seu universo cotidiano para produzir, a partir daí, modelizações, diretrizes, metodologias de trabalho e de avaliação que se convertem, assim, em saber codificado nas interfaces e nos processos de institucionalização. Este é um eixo fundamental do dispositivo. Outro é aquele que ressaltamos ao analisar “paradigmas” de interação como a *computação afetiva* ou os *ambientes atentos* que, a partir de monitoramento, produzem uma infinidade de informações sobre o usuário e seus contextos.

Em outros termos, ler o dispositivo pelo projeto de interface é considerar todo um conjunto de objetivações: um ou muitos sujeitos usuários com necessidades diversas; uma ou muitas tecnologias, sistemas, softwares, aparelhos etc.; uma interface também necessária e o design que se obriga a procurar soluções. A interface é sempre vista como o gargalo do processo, aquilo que precisa de atenção e solução para que se possa avançar em direção à integração da tecnologia no cotidiano e deste nela. Há uma solução a ser buscada e a sua exigência: ambas se dirigem à constituição de interfaces melhores, de processos que dêem conta de cobrir o fosso que separa o usuário da tecnologia e, assim, da possibilidade de resolver seus problemas, alcançar seus objetivos, atender suas necessidades.

Emprestar a noção esboçada de dispositivo proposta por Foucault para estudar as sociedades disciplinares, não pode aqui ser considerado fora da idéia inicial de se construir uma grade de inteligibilidade e, ainda, da convicção de que o modelo de poder que opera hoje não é mais o mesmo daquele que ele identificou em suas análises da Modernidade. O poder não deve ser visto como essência, mas como produção histórica, conforme defendia. Deve-se, agora, vê-lo sob a ótica de uma sociedade de controle, conforme a definição de Deleuze (1992a) ou, ainda, pela apropriação que Hardt e Negri fazem destes autores franceses. Em *Império* (2003), eles retomam os conceitos de *poder disciplinar*, de *biopoder* e de *controle* para deslocá-los e traçar os contornos do que chamam de *produção biopolítica* na atualidade.

Para Hardt e Negri (2003 : 42), o poder disciplinar manifestava-se na estruturação de parâmetros e limites do pensamento e da prática, sancionando e prescrevendo comportamentos normais e desviados, num modelo que permeou de forma geral a primeira fase de acumulação capitalista.

“Devemos entender a sociedade de controle, em contraste, como aquela (que se desenvolve nos limites da modernidade e se abre para a pós-modernidade) na qual mecanismos de comando se tornam cada vez mais “democráticos”, cada vez mais imanentes ao campo social, distribuídos por corpos e cérebros dos cidadãos. Os comportamentos de integração social e de exclusão próprios do mando são, assim, cada vez mais interiorizados nos próprios súditos. O poder agora é exercido mediante máquinas que organizam diretamente o cérebro (em sistemas de comunicação, redes de informação etc.) e os corpos (em sistemas de bem-estar, atividades monitoradas etc.) no objetivo de um estado de alienação independente do sentido da vida e do desejo de criatividade” (id.).

Retomando o conceito de biopoder de Foucault, eles acreditam que o poder só pode assumir comando sobre a vida da população quando todos os indivíduos “abraçam e reativam por sua própria vontade” a função integral, vital que ele assume. O contexto biopolítico agora se torna “terreno *exclusivo* de referência”, uma vez que nas sociedades disciplinares, como alegam, os efeitos das tecnologias biopolíticas eram apenas parciais, não chegando “a permear inteiramente a consciência e o corpo dos indivíduos, ao ponto de tratá-los e organizá-los na totalidade de suas atividades” (id. : 43). Numa condição totalmente biopolítica, agora o corpo social foi coberto “até os gânglios” pela máquina de poder.

A noção de produção biopolítica é relevante porque expõe, no quadro desenhado pelos autores, um parâmetro para se compreender as interfaces e seu dispositivo. O contexto geral de implicação de todas as forças sociais, que os autores propõem, diz respeito também ao estabelecimento de uma ordem na qual cresce a relevância do chamado trabalho imaterial, grandemente suportado por tecnologias digitais. O poder hoje se exerce por produção biopolítica porque a vida, em sua totalidade, estaria incluída nos esquemas produtivos. Como lembra Peter Pál Pelbart (2000 : 37), até há algum tempo, vida era uma coisa e trabalho outra. Como mencionado antes, as interfaces são produtoras de relações dentro de uma perspectiva do imperativo da conexão e jogam um papel importante na produção biopolítica, pois o capitalismo em tempos de Império depende não de corpos dóceis e úteis para sua produtividade, flexíveis: subjetividades criativas, felizes, inovadoras, capazes de estabelecer redes produtivas de relacionamento. O trabalho, hoje, precisa da subjetividade.

A partir de Deleuze e Guattari, Pelbart lembra que a servidão maquínica produz integração dos indivíduos no capital (2000 : 32-3.). Na configuração da sociedade de controle, em que trabalho e capital sofrem uma mutação, ele destaca o apetite com que se investe sobre a subjetividade. Pelbart alega que o trabalho é também imaterial porque incide sobre a subjetividade humana: “consumimos hoje sobretudo fluxos, de imagem, de informação, de conhecimento, de serviços”, que possuem também uma dimensão “propriamente afetiva” (id. : 36). Em outras palavras, trabalho imaterial é também afetivo porque produz e lida com afetos: “um sentimento de tranquilidade, bem estar, satisfação, excitação, paixão – ou até mesmo a sensação de estar simplesmente conectado ou de pertencer a uma comunidade” (id.). Há uma relação necessária entre trabalho afetivo e redes sociais, formas comunitárias, a capacidade de constituir relações, interagir, uma vez que, reciprocamente, o sujeito cria redes e é criado por elas. O talento para desenvolver “este misto de conhecimento e relação, informação e conexão, intercâmbio vital e educação dos cérebros” parece ser a característica de sociedades mais ricas, de modo que o investimento afetivo na reprodução da comunidade não é uma condição lateral do processo produtivo, pelo contrário (id.).


Conforme Pelbart, se o capital penetra e mobiliza a subjetividade, de modo inédito, invadindo domínios antes em relativa separação, como ocorria na sociedade dis-

ciplinar, ele exige que a subjetividade mobilizada seja posta em rede e funcione coletivamente, em “sinergia produtiva”. Deste modo é que se pode compreender a dimensão biopolítica, uma vez que o “trabalho precisa da vida como nunca e seu produto afeta a vida numa escala sem precedentes” (id. : 37).

“[...] a subjetividade não é algo abstrato, trata-se da vida, mais precisamente, das formas de vida, das maneiras de sentir, de amar, de perceber, de imaginar, de sonhar, de fazer, mas também de habitar, de vestir-se, de se embelezar, de fruir etc. Se é um fato que a produção de subjetividade está no cerne do trabalho contemporâneo, é a vida aí que está em jogo” (id.)

Estudar as interfaces em termos de dispositivo implica propor deslocamentos a textos que nos serviram de referência inicial. Como expusemos acima, Pierre Lévy trata das interfaces dentro da metáfora do hipertexto e de uma visão de encaixe de escalas e sempre com pontas livres, plena de virtualidades, de potência, de abertura. Consideramos que sua análise é adequada para se pensar o dispositivo, desde que se coloquem as coisas em outros termos. Há que se levar em conta um movimento que vai dos microagenciamentos produzidos pelas interfaces até um contexto geral, uma rede que vai se ampliando, complexificando-se. Como acabamos de apontar, acreditamos que, do micro ao macro, deve-se trabalhar na perspectiva do poder, ou melhor, na da produção biopolítica. Assim, subtraindo-se todo o entusiasmo de Lévy se, por um lado, seu estudo oferece boas pistas para se pensar a informática em termos de tecnologias intelectuais, de ecologia cognitiva, por outro, não se pode pensá-la em suas condições de abertura exatamente nos moldes que ele propõe. Como pretendemos demonstrar nas análises que se seguem, especialmente no capítulo quatro, as interfaces foram constituídas sobre a idéia de liberdade e controle sobre o sistema por parte do usuário. Ao questioná-las a partir de uma noção de poder como a de Foucault, como algo que procura governar a ação dos outros, tratou-se de um processo de “*empowerment*”, de dotar o usuário de poder para que ele pudesse agir, tivesse liberdade de ação e, também, de implicá-lo por meio da necessidade dessa ação: assim é que se poderia ver os preceitos da manipulação direta e outros característicos da GUI. Deste modo, a abertura que Lévy celebra poderia ser recortada dentro do quadro que autores como Hardt e Negri, Pelbart e outros colocam: a relevância da criatividade e da inovação no

capitalismo contemporâneo, o papel da flexibilidade e da própria liberdade de ação, do chamamento contínuo à participação, à integração. A abertura, pensada como forma de liberdade, está no cerne das formas de exercício do poder, no seio da reprodução de processos básicos da sociedade de controle.

Um segundo deslocamento teria que ser proposto às idéias de Steven Johnson. Enquanto ele saúda o design de interface como algo de extrema relevância na atualidade, responsável por construir e organizar os modos de acesso à infinidade imaginada do universo de zeros e uns do ciberespaço, propomos que se trata de um elemento fundamental no dispositivo de poder que se desenvolveu ao redor da interface, do imperativo do digital, da conexão e da tecnologia. O recorte de Johnson ao propor a interface como futura forma de arte, para nós, deve ser visto também como aquilo que poderia ser chamado, provisoriamente, de arte de governo. Trata-se, como mencionamos acima, de construir um novo mundo. Não que se pretenda criticar o design de interface; ao contrário, trata-se mesmo, afinal, de reconhecer sua relevância. 

3. O design de interface

Num rápido retrospecto, poderiam ser destacadas as diversas fases do desenvolvimento do computador segundo uma diferenciação aceita entre os estudiosos. Nielsen (1993 : 49-70) estabelece uma divisão das fases características das interfaces, com base no modelo de tecnologia empregado nos computadores e dos princípios de uso que ela permite (Tabela 3.1). Conforme ele, muitos princípios de um modelo de interação entre humano e máquina estão presentes nas fases subseqüentes, de modo que não há uma separação rígida, mas uma condição predominante.

Pela tabela apresentada por ele, é possível verificar alguns aspectos das interfaces, em especial a relação do tipo de terminal usado, uma vez que é pelo monitor que se estabelece a principal superfície de contato no modelo predominante dos computadores pessoais de hoje. Deste modo, a relação com máquina dava-se, num primeiro momento, por cartões perfurados e luzes no painel dos equipamentos. Posteriormente, por tele-typewriters (TTYs), estabelece-se um modelo de interação orientado por linha, uma espécie rudimentar de diálogo entre o operador e a máquina. O TTY possuía uma bobina de papel em que as trocas entre comandos do operador e resposta da máquina eram impressas (anexo 3.1). Num segundo momento, com o modelo que ficou conhecido como “glass-TTY”, o princípio de troca se dava em uma tela e, como destaca Nielsen, apesar da tecnologia em princípio mais avançada, o processo perdia em “usabilidade” porque o operador só tinha acesso às últimas 24 linhas do “diálogo” (id. : 52-4).

Depois do “glass-TTY”, Nielsen destaca as interfaces de tela cheia, muitas delas construídas com base em formulários para serem preenchidos, com campos previamente estabelecidos, marcando a dinâmica de troca entre operador e máquina. Entre as opções deste tipo de interação estavam também os menus hierárquicos, que configuravam-se entre uma estrutura mais vertical ou mais horizontal, com menus e sub-

menus. Após este modelo, surgiram as interfaces gráficas, que acrescentaram uma interação “tridimensional”, uma vez que várias janelas poderiam ser abertas e colocadas ‘uma sobre a outra’, simulando um espaço, com profundidade, que se pode explorar (id. :53-7). Neste processo, o mouse, inventado por Douglas Engelbart em 1965 no Stanford Research Laboratory, foi fundamental (Myers, 1998).

Tabela 3.1: Computadores e interfaces de usuário (Nielsen, 1993 : 50, adaptada de Rocha e Baranauskas, 2003)

Geração	- 1945 pré-histórica	1945-1955 pioneira	1955-1965 histórica	1965-1980 tradicional	1980-1995 moderna	1995- futura
Tecnologia de hardware	Mecânica e eletromecânica	Válvulas, máquinas enormes e com alta ocorrência de falha	Transistores mais confiáveis. Computadores começam a ser usados fora de laboratórios	Circuito integrado. Relação custo-benefício justifica a compra de computadores para muitas necessidades	VLSI. Pessoas podem comprar seus computadores	Integração de alta-escala. Pessoas podem comprar diversos computadores
Modo de operação	Usado somente para cálculos	Um usuário a cada tempo usa a máquina, por um tempo bastante limitado	Processamento em lote (<i>batch</i>). Computador central não acessado diretamente	Tempo compartilhado (<i>time sharing</i>)	Computador pessoal para um único usuário	Usuários conectados em rede e sistemas embutidos
Linguagens de programação	Movimentação de cabos e chaves	Linguagem de máquina 001100111101	Assembler ADD A,B	Linguagens de alto nível: Fortran, Pascal, C	Linguagens orientadas a problemas/objetos (planilhas de cálculo)	Não imperativas, provavelmente gráficas
Tecnologia de terminal	Leitura de luzes que piscam nos painéis e cartões perfurados	TTY, usados apenas nos centros de computação	Terminais de linha (acesso remoto) e “glass-TTY”	Terminais <i>full-screen</i> , caracteres alfa-numéricos. Acesso remoto bastante comum	Displays gráficos, estações de trabalho, portáteis	<i>Dynabook</i> , E/S multimídia, portabilidade simples
Tipo de usuário	Os próprios inventores	Especialistas e pioneiros	Tecnocratas, profissionais de computação	Grupos especializados sem conhecimento computacional	Profissionais de todo tipo e curiosos	Todas as pessoas
Imagem comercial	Nenhuma (computadores não saíram dos laboratórios)	Computador como uma máquina para cálculos	Computador como processador de informação	Mecanização das atividades repetitivas e não criativas	Computador como uma ferramenta	Computador como um aparelho eletrônico
Paradigma de interface de usuário	Nenhum	Programação, <i>batch</i>	Linguagem de comando	Menus hierárquicos e preenchimento de formulários	WIMP (<i>window, icons, menus and pointer device</i>)	Interfaces não baseadas em comando

Ainda pensando em termos de “evolução” das interfaces, John Walker (1998) propõe, do mesmo modo em que se costuma definir pela tecnologia, tratar das gerações pelas características da interação, como reproduzido na tabela abaixo (Tabela 3.2). Conforme Walker, é mais importante compreender o ponto de vista do usuário do que a tecnologia que serve de base para a construção do computador:

“The very way in which the user perceives the computer (his mental model of it), the degree to which specialised knowledge and extensive training are required to use it, and therefore the extent to which the computer becomes accessible to a very broad segment of the populace is largely controlled by the means through which the user operates the computer” (id.).

A primeira geração caracteriza-se por manter um a um usuário e computador e, uma vez que não há muita abstração na forma como a máquina é operada, Walker propõe que não ocorre, praticamente, mediação entre o especialista que opera e o computador. Já a segunda geração coloca vários níveis de mediação, com cartões perfurados e seus sistemas de entrada e saída de dados, linguagens de controle e programação, mas a lógica da operação basicamente aparta o usuário do controle da tarefa. Os dados e as tarefas são levados para processamento na máquina, inseridos por meio de cartões perfurados e a execução é feita em lote (*batch*), de modo que não há interferência durante o processo, apenas espera para avaliação do resultado. A terceira geração é marcada pela lógica do tempo compartilhado (*time sharing*), cujo fundamento é aproveitar ao máximo o caro equipamento por meio do acesso por múltiplos usuários a seus recursos e diversas tarefas sendo executadas ao mesmo tempo. Assim, diversos terminais são ligados a uma máquina central e o operador passa a manter contato com o equipamento por meio de uma espécie de “conversação” em terminais do tipo TTY. A quarta geração é marcada pela interação com menus e formulários, de modo que, segundo Walker, muitos operadores não-especialistas são integrados ao universo do uso de computadores em seu cotidiano e esta lógica acabou por se tornar um método geral de operação, ainda presente nas interfaces gráficas. A quinta geração é marcada pela interface gráfica (GUI), que já abordamos no capítulo anterior e à qual voltaremos no próximo. Por ora, vale destacar que Walker considera que o tipo de interação que se estabelece remete à primeira geração, uma vez que restitui ao usuário o controle

sobre a máquina e suas tarefas, já que, para ele, o caráter pessoal do computador o coloca nas mãos dos usuários novamente.

Tabela 3.2: “User interaction generations”, conforme Walker (1998)

Generation	Means of operation
First	Plugboards, dedicated setup
Second	Punched card batch, remote job entry (RJE)
Third	Teletype timesharing
Fourth	Menu systems
Fifth	Graphical controls, windows



Jonathan Grudin (1990) alega que interface de usuário é um termo centrado na tecnologia. Em uma proposta de retrospectiva do design de interface, ele defende que a evolução progressiva da interface deve ser vista num movimento que, a partir do computador, vai cada vez mais em direção ao usuário, seu ambiente e seu trabalho: da máquina para o mundo. Sua visão registra-se num recorte de continuidade histórica, mas vale ser recuperada.

No início, o *hardware* era o ponto fundamental que governava os desenvolvimentos em computação e as empresas concentravam seus esforços, fracassavam ou tinham sucesso a partir daí. Com o sucesso de programas como a planilha eletrônica, o processador de texto e o mercado de sistemas operacionais no final dos anos 1970, o quadro muda (id. : 262). Até então, escolha do *software* dava-se em função do equipamento e ele acabava por ser um subproduto no negócio da informática. Com muitas companhias baseando suas operações de mercado no negócio de software, como a Microsoft e a Lotus, o foco começa a mudar. A interface do Macintosh é considerada responsável por bons lucros mesmo para um equipamento do tipo proprietário (arquitetura fechada)⁸⁴, mas também para desenvolvedores de software. O mercado de programas passa ver a interface como um meio de acelerar as vendas (id.). Nessa época

⁸⁴ Nesta época, firma-se uma tendência dos chamados sistemas abertos, regidos por padrões comuns (standards), que retira o negócio da computação do regime de sistemas proprietários que reinava até então. O hardware definia o software porque adquirir um equipamento significava ligar-se a um padrão de computação específico de um fabricante, de quem se comprava produtos e serviços de manutenção: era como um “casamento” entre o cliente e o fornecedor da tecnologia.

ca, 1990, Grudin dizia que o processo de colocar o foco de mercado na interface estava apenas começando, mas “the movement in that direction is inexorable” (id.).

Ele alega que no início da computação, os engenheiros trabalhavam diretamente sobre o equipamento. Num segundo momento, o foco moveu-se para as tarefas de programação que já liberaram os usuários de saber sobre o *hardware*. Em seguida, surgem usuários-finais não programadores, num momento em que as pesquisas passaram a concentrar-se sobre os sistemas perceptivo e motor. Na seqüência, com novas transformações nos sistemas e aplicações, a pesquisa coloca foco sobre questões cognitivas mais profundas, indo “dos dedos e dos olhos para a mente”. Na etapa final daquele período, Grudin vê os projetos de interface caminhando para o trabalho e o ambiente social, ficando assim muito distante da sua condição inicial (id.).

Estas etapas correspondem a cinco condições: a interface como o hardware, a programação, o terminal, o diálogo de interação e o contexto de trabalho (ver Tabela 3.3). Na primeira delas, observa Grudin, o termo interface de usuário inexistia, pois todos eram programadores e manipulavam diretamente os registros internos de operação. Na segunda, destinada à tarefa de programação, a engenharia de software trabalhou para melhorar a interface utilizada pelos programadores, aumentando a sua eficiência, uma vez que as máquinas eram um recurso dispendioso (id. : 263). As melhorias para os programadores, contudo, vieram de alguns recursos técnicos, sendo que a adoção de terminais interativos, diz ele, mudou a interface de usuário de forma significativa porque está vinculada com a criação de mercados de usuários não programadores. Neste contexto, o termo interface de usuário tornou-se corrente (id.).

O uso de terminais com capacidade interativa e de monitores (*visual displays*) ligou-se à pesquisa e desenvolvimento em temas da percepção humana, como legibilidade, movimentos, entre outros, refletindo-se no projeto de *displays*, teclados e outros artefatos de “entrada” (*input*), com a atenção de profissionais oriundos da Ergonomia. Como observa Grudin, estes recursos colocaram questões que trouxeram contribuições da Psicologia Cognitiva, com dados sobre aprendizagem motora, conceito de formação, memória semântica e ação, o que para ele marca a emergência da interação humano-computador. Designers, com diversas abordagens em projeto e avaliação, também se incorporaram aos trabalhos na medida em que recursos gráficos começa-

ram a se tornar comuns (id. : 264). O foco da pesquisa e do desenvolvimento passou para o usuário final, direcionando-se para um viés cognitivista mais profundo. Aqui começam a ser feitos trabalhos no sentido de modelagem de metas e planos dos usuários, de implementar processos semelhantes a diálogos do computador com o usuário e de adaptar a interface à pessoa de modo dinâmico, isto é, ao longo do tempo. “In a metaphoric sense, the computer is extending its grasp beyond the keyboard and the display surface [...] – extending its knowledge into the mind of the user” (id.). Assim, questões antes relegadas ao domínio específico dos usuários especializados, como a resolução de problemas, passam a ser assunto geral com esse enfoque cognitivista. Em pouco tempo, informa ele, os experimentos com usuário emergem, embora os paradigmas de pesquisa ainda não estejam bem estabelecidos, prevalecendo as sessões de diálogo gravadas e transcritas para análise sobre os testes controlados medindo tempo e erros. Na etapa final, o direcionamento das pesquisas para o ambiente de trabalho, com a difusão das redes, trouxe temas como mensagens eletrônicas, co-autoria, gerenciamento distribuído de projeto, suporte à decisão em grupo (id.).

Um resumo destas transformações pode ser encontrado na tabela 3.3, em que Grudin coloca o campo da interação entre humanos e computador e as categorias centrais na qual baseia sua retrospectiva, fatores que marcariam sua evolução.

Tabela 3.3: Resumo de distinções de foco da interface entre os níveis (Grudin, 1990)

	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
	Interface as hardware	Interface as software	Interface as terminal	Interface as dialogue	Interface as work setting
Principal users	Engineers/ programmers	Programmers	"End users"	"End users"	Groups of end users
Interface specialist disciplines	Electrical engineering	Computer science	Human factors, cognitive psych., graphic design	Cognitive psych., cognitive science, (dramatic arts?)	Social psych., anthropology, organizational...
Research methods	Largely informal	Largely informal	Laboratory experiment	Wizard of Oz*, thinking aloud, data capture	Ethnographic contextual, participant observer
Duration of basic events studied	Microseconds/ hours	Milliseconds/ hours	Seconds	Minutes	Days
Cost of evaluation	Lowest	Low	Moderate	High	Highest
Precision, generality	Highest	High	Moderate	Low	Lowest
Major focus	1950s	1960s-1970s	1970s-1990s	1980s-	1990s-

* Wizard of Oz: experimento, conduzido por pessoas ocultas, que testa recursos não implementados por respostas que se creem serem do computador.

Esta tabela traz também outras informações que demonstram o amadurecimento do campo de pesquisa e desenvolvimento de interfaces, segundo a perspectiva de continuidade adotada por Grudin. Nas linhas inferiores da tabela, encontram-se o custo das avaliações de interface e a precisão gerada por elas, em relação à condição de cada estágio. Na linha anterior, os dois primeiros níveis dizem respeito ao fato de que as interfaces dos anos 1950 e 1960, segundo ele, sofriam interferências no nível do *hardware* e do *software*, as primeiras sendo medidas em frações mínimas de tempo, enquanto a programação incluía eventos que duravam horas. As linhas superiores mostram a relação da pesquisa com disciplinas e métodos, levando à conclusão da tese do autor, isto é, que a computação caminha em direção ao social, que ele apresenta com base numa analogia sobre o desenvolvimento de uma criança e seus estágios. As etapas da evolução das interfaces, conforme ele, misturam-se, sobrepõem-se de diversos modos.

Este trabalho de Grudin, embora datado, traz dois pontos importantes sobre o design de interfaces, aspecto que nos interessa particularmente neste capítulo. Em primeiro lugar, apesar de sua visão de uma história em continuidade, ele apresenta

dados importantes sobre eixos de compreensão do campo. Assim, ele mostra como o projeto de interfaces vai se constituindo em um campo disciplinar que se volta cada vez mais para o ser humano. Como ele mesmo afirma ao final de seu texto, para que os computadores possam se desenvolver no sentido de trazer grandes transformações sociais, sua eficácia está intimamente ligada com a ampliação do entendimento dos seres humanos (id. : 267).

O segundo ponto, extremamente relevante, é que Grudin sugere que a interface sempre foi uma questão de produtividade do sistema, mas ganhou força quando a informática passou a buscar um mercado de massa. A interface começou a ser vista como um investimento necessário para o aumento de vendas, para a conquista de mercados. Embora ele não avance muito neste tema, outros dados podem ser recuperados aqui para ampliar o debate. O problema das plataformas, dos sistemas abertos, que Grudin cita, foi fundamental na conversão dos computadores em produto de massa e no processo que consolidou a interface como um ponto de esforço necessário.

Conforme Cargill (1994), o início do caminho para uma computação aberta, isto é, que trabalhe com sistemas abertos, teve sua primeira semente no que ficou conhecido como “movimento *plug-compatible*”, uma oposição à IBM, sua tecnologia proprietária que lhe garantia uma política de preços elevados (anos 1960). O processo de consolidação de um movimento de sistemas abertos tomou corpo com o crescimento das vendas dos minicomputadores, iniciando uma fase de intercomunicação aberta (anos 1970). Usuários passaram a questionar porque todos os computadores não “falavam” a mesma “linguagem”, pois isto os impedia de manterem contato. Os fabricantes de tecnologia ofereceram, cada um sua solução, o que não resultou em avanços significativos, pelo contrário, gerou mais frustração. Como mostra Cargill, a produção de sistemas abertos, que depende dos *standards*, não é um processo simples ou bem resolvido no mercado. Padrões são definidos politicamente, baseados em interesses e estratégias de mercado.

Sistemas abertos são aqueles cujos padrões tecnológicos são conhecidos e quaisquer empresas podem fabricar produtos. A padronização dos sistemas garante compatibilidade e com isso integração. Até os 1970, a computação era um universo onde a

tecnologia era quase exclusivamente proprietária e, assim, os sistemas não se interconectavam com facilidade, não trocavam dados.

Dois pontos a serem observados. O primeiro a produção e a definição de *standards* é necessária para que a computação possa dar origem a algo como o ciberespaço. Nele, computadores de diversos fabricantes, com diversos tipos de *softwares* se interconectam e trocam informações, o que não seria possível se eles não baseassem suas conexões em protocolos comuns, aceitos por todos os fabricantes. Existem diversos níveis de *standards*, padronizações de hardware, de troca de dados, de codificação, de conexão, de *layout* de tela, de luminosidade de monitores. Eles também são comuns em diversos segmentos industriais, alguns dos quais os adotam desde longa data. Os padrões são definidos por organismos, instituições que controlam o processo de certificação e vendem a documentação dos padrões, aos quais muitos fabricantes aderem.

O segundo ponto, decorrente desta crescente necessidade de *standards* para uma computação geral, é que em meados dos anos 1980, como aponta Cargill, a indústria de tecnologia havia gasto bastante na produção de *standards*, mas não havia demanda para eles. Como forma de aproveitar os investimentos, eles foram convertidos em ferramentas de marketing (1994 : 7). “Vendors took the most obvious route. They began to change their promotional activities to show how open they were and how closed their competitors” (id. : 8). Como consequência, diz, houve um movimento de popularização dos standards, associando-os ao conceito de sistemas abertos.

Entendemos que este movimento duplo que vem, de um lado, num clamor geral para uma computação compatível e intercambiável, e de outro, no uso mercadológico dos standards e dos sistemas abertos foi fundamental para que a interface pudesse ser alçada a uma condição de extrema relevância desde então. Dito de outro modo, isto aponta claramente que a interface passou por um desenvolvimento significativo no início dos anos 1980 também por forças de mercado, pelo fato de que a informática começava a atingir públicos mais amplos e desenvolvia um direcionamento massivo.

Design de interface

A história que Grudin retoma é a da formação do campo do design de interface. Ele está abrigado hoje especialmente ao redor da sigla IHC ou interação humano-computador (HCI em inglês). Outros enfoques, sob outras rubricas, atuaram ao longo do tempo em áreas próximas, entre elas CHI (*computer-human interaction* - sigla que foi preterida porque HCI coloca o aspecto humano em primeiro lugar), MMI (*man-machine interface*), HMI (*human-machine interface*), OMI (*operator-machine interface*), Ergonomia e Fatores Humanos, entre outras (Nielsen, 1993 : 23). Estas denominações contudo, não deixam entrever as especificidades de cada abordagem, ou melhor, que elas não se correspondem totalmente: IHC não é Ergonomia, embora o campo seja muito diverso e certas correntes se liguem a preocupações que reforçam ora um viés, ora outro.

No universo da IHC está concentrado hoje o debate sobre as preocupações que se tornaram padrão no projeto de interfaces e que tem entre seus conceitos centrais a “usabilidade” (*usability*). Um apanhado dos aspectos envolvidos no design de interface, tendo por referência principal os estudos que se abrigam sob o guarda-chuva da IHC e da usabilidade será apresentado mais adiante. Por ora, vale procurar circunscrever melhor os pontos fundamentais da pesquisa e desenvolvimento em interação humano-computador.

Phyllis Reisner procura em um pequeno texto, definir o que e é para onde caminha a IHC. Isto em 1987, momento em que a estruturação do campo ainda é recente. Há distintas visões do que é e não é a IHC, de seus objetivos e métodos, como observa. Conforme ela, o comportamento humano é aquilo que diz respeito à IHC e seu objetivo busca um entendimento dele que permita conhecer suas fraquezas, habilidades e seu comportamento no uso de sistemas computacionais. Para ela, o foco do campo deve ser sobre a cognição; assim, elementos da produção da interface que implementem um relação proveitosa com compreensão, memória e facilidade de aprender os sistemas tornam-se centrais (1987 : 338). Como veremos adiante, o conceito de usabilidade é atravessado por estes pontos que são oriundos da abordagem cognitiva.

A interação humano-computador não é, em senso estrito, uma ciência, alega ela, pois seus objetivos são práticos e específicos, trata-se da construção de interfaces que

consigam ter certas características. Em sua opinião, ela está mais para um tipo de engenharia prática, com metas bastante claras na construção de sistemas: ampliar participação de mercado, reduzir erros catastróficos, talvez fornecer alguma “qualidade de vida”. A IHC é ainda uma engenharia de pesquisa, que procura desenvolver conhecimentos, técnicas e ferramentas que possam ser aproveitadas pela vertente prática (id. : 339-40). Para ela, este campo estaria localizado no interior dos Fatores Humanos. A diferença com a engenharia dá-se porque os humanos são o foco de estudo da IHC.

Conforme ela, há algumas direções a seguir, como a produção de conceitos e definições que permitam formular modos de experimentação e mensuração. Sua referência é, em grande parte, a Psicologia Cognitiva e sua preocupação é que o campo consiga definir noções precisas com as quais operar. Do mesmo modo, prega como agenda de trabalho o uso de testes empíricos, que permitam medir o alcance das interfaces em direção às metas de projeto, comparar alternativas etc. Reisner propõe um conjunto de questões para as quais o campo da interação humano-computador deve atentar e se dirigir: pesquisar princípios generalizáveis, desenvolvimento de modelos preditivos, diretrizes gerais de projetos a serem desenvolvidas e testadas, uma ampla cobertura de tópicos de pesquisa em IHC, a criação de um quadro conceitual que permita circunscrever problemas e fazer escolhas (id. : 341-7). Seu principal ponto na agenda do campo é a defesa da modelização como ferramenta útil para criar modelos do desempenho físico e cognitivo humano, que possam prever as performances dos usuários (id. : 347). Veremos alguns modelos usados neste sentido mais adiante.

Importa marcar aqui que estas condições todas caracterizam a emergência e consolidação de um campo de estudos multidisciplinar, pautado por procedimentos científicos importados de várias ciências que, de modo geral, apóiam-se em experimentação constante para verificar e validar suas hipóteses. O campo da interação humano-computador que cresceu bastante desde 1987, quando Reisner escreveu este texto. Sua constituição e institucionalização são a própria expressão do processo de formação do dispositivo da interface, uma vez que ele se caracteriza justamente por este movimento que faz a computação se interessar pelo seres humanos. Vejamos a seguir como se pensa o processo de design de interface, como os manuais informam isto.

Como se produz uma interface

Como tratam Dix, Finlay, Abowd e Beale (Dix *et al.*, 1998 : 4), em linhas gerais as principais preocupações da IHC são “pessoas, computadores e tarefas”. “The system must support the user’s task, which gives us a fourth focus, usability: if the system forces the user to adopt unacceptable mode of work then it is not usable” (id.). A definição assumida pelo campo, a oficial, é a seguinte:

“Human-computer interaction is a discipline concerned with the design, evaluation and implementation of interactive computing systems for human use and with the study of major phenomena surrounding them”⁸⁵.

Deste modo, o design de interface engloba três aspectos básicos: (a) *uso e contexto* – focado na organização e trabalho social, com o ajuste/adaptação humano-máquina; (b) *área de aplicação* – preocupada com o processamento de informação humano, com linguagem, comunicação e interação de um lado e de outro com o computador, técnicas de diálogo e os elementos (“dispositivos”) de entrada e saída; (c) *processos de desenvolvimento* – metodologias e técnicas para projeto, implementação e avaliação de sistemas (Rocha e Baranauskas, 2003 : 15). Três eixos fundados sobre a formação de saberes: o cotidiano do trabalho, que será analisado para ser integrado numa relação com a tecnologia; as ciências que dão conta dos seres humanos, de um lado, e as das máquinas de outro, e saberes aplicados de projeto. Entre estes processos fundados em conhecimentos, alguns dos mais importantes estrategicamente estão neste terceiro eixo, pois implicam uma abordagem direta do cotidiano das pessoas, codificação de saberes, avaliação e observação dos usuários para a integração mais eficiente.

Como lembram as autoras, o projeto de interfaces é bastante condicionado pelas exigências das tarefas e do ambiente de uso dos sistemas. Em tarefas críticas que exigem alto grau de segurança e confiabilidade, como em ambientes hospitalares, usinas nucleares, aviões, no controle de tráfego aéreo e outros que envolvam alto risco, estes requisitos determinam muitas das características da interação, mais do que, por exemplo, o envolvimento dos usuários, preocupação central das interfaces de jogos, pro-

⁸⁵ ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction. Publicação do Curriculum Development Group, do Special Interest Group on Computer-Human Interaction (SIGCHI), da Association for Computing Machinery's (ACM), formado por Thomas T. Hewett, Ronald Baecker, Stuart Card, Tom Carey, Jean Gasen, Marilyn Mantei, Gary Perlman, Gary Strong, William Verplank. Production Editor: Bill Hefley. Web Version Editor: Gary Perlman. Disponível em: http://sigchi.org/cdg/cdg2.html#2_1. Consultado em 05/08/2004.

dutos de entretenimento ou programas educativos. Esta noção advém de uma divisão básica em “sistemas críticos” (*life-critical systems*), “sistemas de uso comercial e industrial”, “aplicações de escritório, domésticas e de entretenimento” e “sistemas exploratórios, cooperativos e criativos”, estes últimos destinados a dar apoio ao trabalho intelectual e criativo, científico, muitos deles com necessidade de suporte para atividade em grupo (Shneiderman, 1992 : 19-21). Na outra ponta do processo, estariam os requisitos humanos, como as habilidades cognitivas, motivação ou o nível de conhecimento exigido/esperado dos usuários – sempre novatos, apenas inicialmente novatos ou experientes. Estes aspectos estão genericamente representados mais adiante no quadro 3.1.

O design de interface possui alguns princípios gerais que mudaram no decorrer dos últimos anos, desde que esta área tornou-se cada vez mais centro de atenção. Princípios que se manifestam de forma diversa em práticas de projeto, implementação e avaliação, mas que serão genericamente resumidos a seguir. Shneiderman (1992 : 7-11) adota como pressupostos que os sistemas precisam despertar sentimentos positivos e aceitação da comunidade de usuários, associados às sensações de sucesso, competência, mestria e clareza de ações e atividades. “When a interactive system is well designed, the interface almost disappears, enabling the users to concentrate on their work, exploration, or pleasure” (id. : 9).

Nesta linha, Shneiderman aponta que objetivos de projeto previamente estabelecidos ajudam no design e que incluem “well-defined system-engineering issues and measurable human-factors issues” (id.). Como exemplo, ele cita as indicações dos “U.S. Military Standard for Human Engineering Design Criteria”: atingir o desempenho necessário pelo operador, pelo comando e pelo pessoal de manutenção; minimizar as exigências de habilidades da equipe e tempo de treinamento; atingir a confiabilidade na relação equipe-equipamento; e cuidar da padronização entre e dentro dos sistemas (id.). A partir daí, Shneiderman propõe principalmente: *funcionalidade*, *confiabilidade* (disponibilidade de recursos, segurança do sistema e integridade dos dados) e *padronização* (integração, interface comum entre várias aplicações), *consistência* (seqüência padronizada de ações, termos, unidades, cores, tipografia dentro da aplicação e com outras com as quais mantém relação) e *portabilidade* (dados que possam trafe-

gar entre múltiplas plataformas de *hardware* e *software*). Estas metas podem ser mensuradas por cinco critérios que são tempo de aprendizagem, velocidade de performance, taxa de erros dos usuários, tempo de retenção do conhecimento do sistema (ligado com tempo de aprendizagem e frequência de uso) e satisfação subjetiva.

Rocha e Baranauskas traçam parâmetros próximos ao mencionar que os objetivos da IHC estão voltados à produção de sistemas “usáveis, seguros e funcionais”, lembrando que o “desafio” da área é buscar sempre soluções que estejam mais centradas no humano e menos na tecnologia (2003 : 17). “Neste contexto o termo sistemas se refere não somente ao hardware e o software mas a todo o ambiente que usa ou é afetado pelo uso da tecnologia computacional”, afirmam.

Nielsen (1993 : 24-5) aborda os requisitos dos sistemas (Figura 3.1): *aceitabilidade geral*, pensada como junção da *aceitabilidade social* e *aceitabilidade prática*. A primeira diz respeito à percepção social dos benefícios ou necessidade do sistema. A segunda engloba, de um lado, questões tradicionais de custo, compatibilidade, confiabilidade, entre várias. De outro, o que Nielsen chama de “*usefulness*”, categoria que se divide também entre a *utilidade* e a *usabilidade*. Esta última, composta dos requisitos: (a) facilidade de aprendizagem (*learnability*); (b) eficiência de uso; (c) fácil de lembrar (*memorability*); (d) poucos erros; (e) satisfação subjetiva. Neste contexto, a usabilidade deve ser entendida como noção que norteia abordagens de design centrado no usuário.

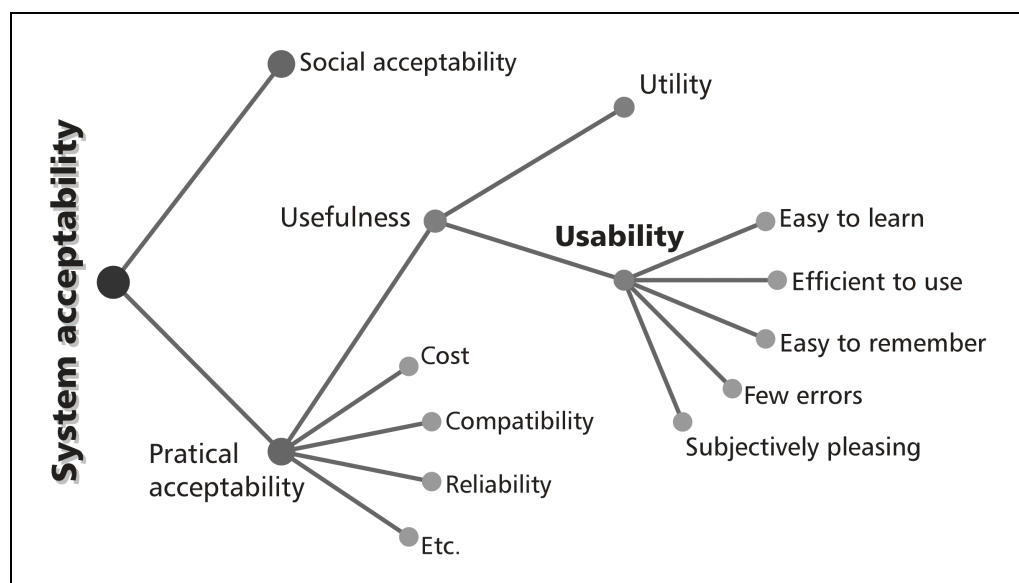


Figura 3.1: modelo de atributos da aceitabilidade de um sistema (adaptado de Nielsen, 1993 : 25)

Em resumo, a partir da apropriação que Rocha e Baranauskas fazem de Jennifer Preece *et al.* (1994), as preocupações que concernem à IHC no projeto de interfaces/interação podem ser visualizadas no seguinte quadro:

Quadro 3.1: Fatores em interação humano-computador (IHC) (Rocha e Baranauskas, 2003 : 20, com modificações)

<ul style="list-style-type: none"> ● Fatores organizacionais: treinamento, políticas, organização do trabalho etc. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Fatores ambientais: barulho, aquecimento, ventilação, luminosidade etc. 	
<ul style="list-style-type: none"> ● Saúde e segurança: estresse, dores de cabeça, perturbações musculares etc. 	<p>Capacidades e processos cognitivos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● O usuário <p>Motivação, satisfação, personalidade, experiência, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Conforto: posição física, layout do equipamento etc.
<ul style="list-style-type: none"> ● Interface do usuário: dispositivos de entrada e saída, estrutura do diálogo, uso de cores, ícones, comandos, gráficos, linguagem natural, recursos em 3D (três dimensões), multimídia, materiais de suporte ao usuário etc. 		
<ul style="list-style-type: none"> ● Tarefa: fácil, complexa, nova, repetitiva, alocação de tarefas, monitoramento, habilidades, componentes etc. 		
<ul style="list-style-type: none"> ● Restrições: custos, orçamentos, equipe, equipamento, estrutura do local de trabalho etc. 		
<ul style="list-style-type: none"> ● Funcionalidade do sistema: hardware, software, aplicação 		
<ul style="list-style-type: none"> ● Produtividade: aumento da qualidade, diminuição de custos, diminuição de erros, diminuição de trabalho, diminuição do tempo de produção, aumento da criatividade, oportunidades para idéias criativas em direção a novos produtos etc. 		

Design e usabilidade

O design de interfaces é, como mencionado, pautado por questões que envolvem o uso dos sistemas por seres humanos para realizar certas atividades. Neste ponto, a usabilidade se coloca como uma espécie de filosofia de concepção em que a meta maior é prover e avaliar constantemente certos critérios, obedecendo-se aos cinco princípios, passíveis de serem mensurados, testando o grau de efetividade dos recursos implementados no projeto. Princípios gerais de design permitem ver como se organiza uma abordagem centrada no usuário (Norman, 2002) e como se implementam diretrizes de usabilidade. Os conceitos de design são analisados em detalhe no capítulo 4. Por ora, vale apenas mencioná-los rapidamente, lembrando que são princípios de base e indicam o que seria um bom design, seguindo a explanação de Preece, Rogers e Sharp (2002 : 20-6), que os destacam como derivados de teorias e pesquisa, experiência e senso comum:

- ▶▶ *Visibilidade*: as funções disponíveis têm que estar visíveis;
- ▶▶ *Feedback*: às ações realizadas num sistema devem corresponder reações que permitam ao usuário perceber os seus efeitos;
- ▶▶ *Restrições* (constraints): estabelecer limitações que conduzam os usuários a um número restrito de ações permitidas;
- ▶▶ *Mapeamento*: relações entre um controle e seus efeitos “no mundo”.
- ▶▶ *Consistência*: manter coesão entre os elementos de uma interface: os mesmo procedimentos e os mesmos indicativos para tarefas similares;
- ▶▶ *Affordance*: fazer o padrão de funcionamento seja facilmente reconhecível pelos usuários.

Defensor da usabilidade, da simplicidade e da produtividade, Jakob Nielsen explica que, quando os vendedores passaram a ver nos usuários mais do que um inconveniente, escolheram o termo “user friendly” para definir sistemas. Conforme sua crítica, este termo é impróprio, entre outros motivos, porque não mostra que há diversos usuários com necessidades diferentes e é antropomórfico: “users don’t need machines to be friendly to them, they just need that machines that will not stand in their way when they try to get their work done” (1993 : 23). Ou segundo ele ainda, os dois temas mais importantes para a usabilidade são a tarefa do usuário e as características e diferenças individuais dele: é necessário conhecê-lo, classificá-lo para projetar bons sistemas (id. : 43). A partir de Nielsen, o termo usabilidade seria uma forma de substituir o antigo tratamento à questão da relação entre usuários e sistemas pela noção de “user friendly”. Usabilidade é um dos aspectos subentendidos no âmbito da aceitabilidade de um sistema, como citado (figura 3.1). Segundo Nielsen, usabilidade diz respeito a todos os aspectos de um sistema com os quais o ser humano pode interagir, inclusive à instalação e manutenção (1993 : 25), seguindo-se os cinco princípios já mencionados – também considerados como metas de usabilidade –, intimamente relacionados a um bom design e, deste modo, com as bases que acabaram de ser expostas. Os princípios serão agora melhor discutidos, seguindo principalmente Nielsen (id. : 25-40).

O primeiro deles é a facilidade de aprendizagem (*learnability*) que reza que um sistema precisa ser fácil de aprender e que o usuário precisa conseguir realizar algo

com ele em pouco tempo de interação. Conforme Nielsen, este princípio é o mais importante não apenas porque os sistemas precisam ser fáceis de aprender, mas porque é neste nível que se dá a primeira experiência do usuário com o sistema (id. : 27-8). Em especial, a facilidade de aprendizado deve ser um atributo de sistemas direcionados a usuários novatos e é uma das metas de usabilidade mais simples de se medir.

O segundo ponto é a *eficiência*, ou o nível de produtividade que é atingido após um certo tempo de aprendizado do uso. Este aspecto é mensurado por meio de usuários experientes e de tarefas típicas, verificando-se a performance, medindo-se o tempo de execução, comparando-se entre um número representativo de usuários.

A facilidade de lembrar um sistema (*memorability*) é outro dos cinco princípios estabelecidos e engloba saber se um usuário casual, após algum período sem interagir com o sistema, é capaz de usá-lo sem a necessidade de reaprendê-lo. Nielsen lembra que investir em facilidade de aprendizagem traz reflexos também em *memorability*. Este ponto normalmente é pouco mensurado, mas não é difícil de testar.

Outro fator a ser considerado diz respeito à quantidade e à qualidade dos erros – “few and noncatastrophic errors” – que costuma mobilizar muita atenção no desenvolvimento de sistemas. A base deste princípio é que usuários precisam cometer o mínimo possível de erros ao interagir com um sistema. O design deve conduzir a uma baixa taxa de erros, preveni-los e, além de evitar que o usuário cometa erros catastróficos, fornecer meios para que eles sejam imediatamente corrigidos. Um erro é definido como uma ação que não leva a um resultado pretendido. Um erro pode ser catastrófico porque não será descoberto pelo usuário e comprometerá o resultado da tarefa, ou porque leva à perda do trabalho, dificultando sua recuperação. Os erros são assim mensurados em função do nível de gravidade e comprometimento que geram.

Finalmente, a satisfação subjetiva é o atributo de interação que diz respeito a quão agradável os usuários consideram o uso de um sistema. Neste aspecto, a avaliação de satisfação subjetiva inclui diversas questões que variam do tipo de sistema, de usuário e de tarefa, de modo que a serem considerados pontos pertinentes. Por exemplo, a satisfação subjetiva pode estar atrelada não apenas ao quanto uma pessoa se sente à vontade ou com facilidades para executar um trabalho, mas também confiante do re-

sultado, segura em não cometer erros. Conforme Nielsen, há muitas formas de medir a satisfação, desde testes psicológicos, medidas de estresse a simples questionários.

Preece, Rogers e Sharp (2002) colocam a usabilidade em termos de metas e estabelecem seis pontos principais (Figura 3.2) que, de algum modo, coincidem com a abordagem de Nielsen. Vale citá-los e, principalmente, atentar às perguntas que elas apresentam como diretrizes para se seguir as metas, que de algum modo resumem as preocupações de um design centrado no usuário (id. : 14-7):

- ▶▶ *Effectiveness*: “Is the system capable of allowing people to learn well, carry out their work efficiently, access the information they need, buy the goods they want, and so on?”
- ▶▶ *Efficiency*: “Once users have learned how to use a system to carry out their tasks, can they sustain a high level of productivity?”
- ▶▶ *Safety*: “Does the system prevent users from making serious errors and, if they do make an error, does it permit them to recover easily?”
- ▶▶ *Utility*: “Does the system provide an appropriate set of functions that enable users to carry out their tasks in way they want to do them?”
- ▶▶ *Learnability*: “How easy is it and how long does it take (i) to get started using a system to perform core tasks and (ii) to learn the range of operations to perform a wider set of tasks?”
- ▶▶ *Memorability*: “What kinds of interface support have been provided to help users remember how to carry out tasks, especially for systems and operations that are used infrequently?”

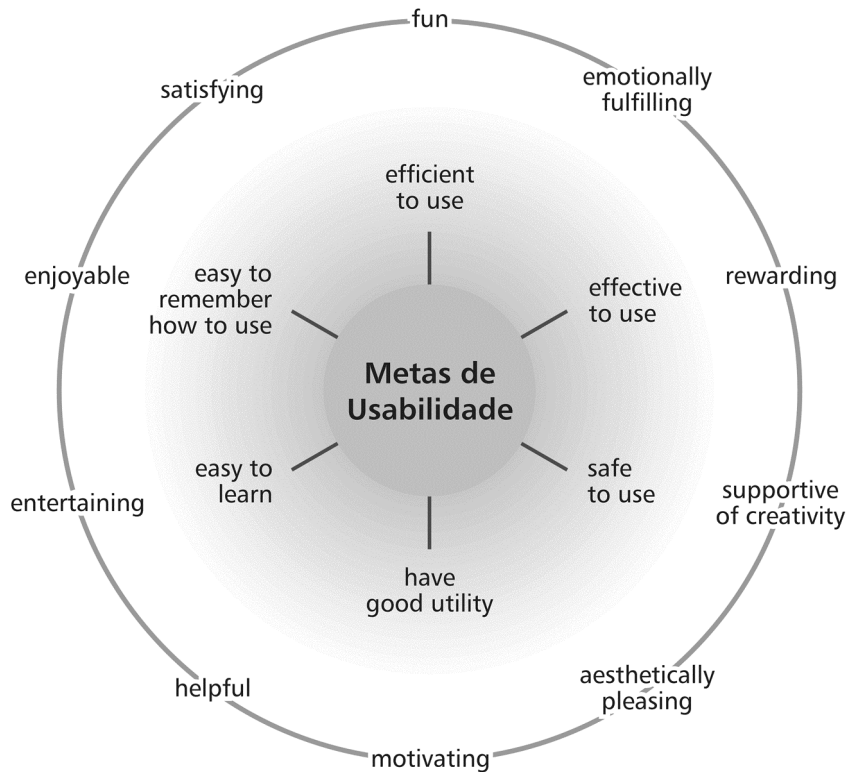


Figura 3.2: Metas de usabilidade segundo Preece, Rogers e Sharp (2002)

Estas questões, metas e princípios fazem ver o que está em jogo quando se trata de usabilidade e como sua abordagem é baseada numa espécie de aprofundamento da argumentação em torno de uma visão centrada no usuário, uma vez que prevê avaliação e melhoramento constante e que procura radicalizar quanto a escolhas que possam reduzir a usabilidade de um projeto. Nielsen é conhecido como o “guru” da usabilidade. Engenheiro, ele atua já há alguns anos fazendo o que se costuma chamar de *evangelização*, isto é, convencendo as empresas de que é preciso investir em usabilidade, de que os produtos devem ser projetados tendo o usuário como foco das preocupações. Seus argumentos consistem em tentar demonstrar como uma estratégia baseada em usabilidade traz significativos resultados de mercado para as empresas. A principal razão diz respeito à economia gerada pelo aumento da produtividade em ambientes fáceis de usar, tomando uma perspectiva típica: um sistema mais bem desenhado gera um uso mais eficiente (id. : 2-7). Outra razão é que as interfaces se tornaram uma parte fundamental dos sistemas computacionais com a queda dos preços dos equipamentos e a inserção da informática em esferas de não especialistas, impondo que eles sejam mais fáceis de usar e exijam menos esforço de treinamento. Nesta linha também, Nielsen afirma que os usuários estão mais exigentes e valorizam interfaces que propor-

cionem uma interação mais simples e agradável, rejeitando produtos que propõem uma relação muito complexa e trabalhosa. Neste panorama, as interfaces de usuário tornaram-se um relevante diferencial de mercado (id. : 8-10).



Embora as questões relativas à internet não digam diretamente respeito ao recorte que propomos neste trabalho, vale fazer uma digressão sobre como a usabilidade se insere nos debates sobre web para compreender melhor seu papel central na organização do campo do design de interface.

Mais recentemente, com o avanço da internet, a usabilidade tornou-se motivo de atenção aos produtores de comunicação para a *web*, como também para estudiosos e pesquisadores. A necessidade de ambientes de interação fáceis de usar, simples e eficientes tem sido constantemente frisada pelos especialistas em comunicação on-line. O próprio Nielsen direcionou seu trabalho para a área de usabilidade na *web*, tornando-se também neste caso um “evangelista”. Ela é vista como fator diretamente relacionado com audiência e sucesso de vendas em sites de comércio eletrônico, por exemplo. Por esta ótica dos negócios é que Nielsen organiza sua exposição e argumentos, sempre lembrando que a internet permite que um internauta mude rapidamente de site – do seu para o de seu concorrente – caso o atual não lhe agrade ou dificulte o acesso à informação que procura, sempre buscando uma “gratificação instantânea” (2000 : 10):

“A usabilidade assumiu uma importância muito maior na economia da internet do que no passado. No desenvolvimento do produto físico tradicional, os clientes só experimentavam a usabilidade do produto quando já tinham comprado e pago. [...] A Web inverte este quadro. Atualmente, os usuários experimentam a usabilidade de um site *antes* de comprometerem a usá-lo e *antes* de gastarem dinheiro com possíveis aquisições” (id.).

Além deste aspecto, Nielsen defende que em uma economia de rede o website de uma empresa torna-se a “interface” dela com o cliente, principalmente, se ela atuar no segmento de comércio eletrônico (id. : 14).

A fé nesta lógica fez multiplicar as empresas de consultoria em usabilidade, assessorias de projeto, laboratórios de testes, entre outros. O Ibope, um dos serviços mais tradicionais de monitoramento da mídia no Brasil, além de medir audiência na

web e pesquisar o uso da internet no país, oferece, por exemplo, um serviço chamado Site Fácil. Conforme a empresa, faz-se uma análise em “profundidade da navegabilidade de websites” para buscar defeitos e incorreções que os afastem de seu público-alvo. O trabalho consiste em aplicar “padrões internacionais de usabilidade na internet” e oferecer aos clientes recomendações para solucionar os problemas encontrados⁸⁶.

A base da ‘facilidade de uso’ mantém seu propósito, contudo a usabilidade na web muda parte dos critérios apresentados anteriormente. Se na interface de sistemas o centro é a tarefa, na web o mais importante é a informação procurada pelo usuário e o foco recai sobre o “conteúdo” de interesse do internauta. Como diz Nielsen, é preciso permitir que as pessoas descubram o que desejam (id. : 18), de modo que este é o outro ponto sobre o qual o autor reforça seu enfoque: os usuários controlam o seu destino e este princípio de autonomia deve ser não apenas considerado, mas respeitado.

“O conteúdo é o foco da atenção do usuário da Web. É a razão dos usuários se conectarem e é a primeira coisa que olham quando carregam uma página. O conteúdo de qualidade é um dos dois determinantes mais importantes da usabilidade da Web. O outro é se os usuários podem achar a página que desejam” (id. : 160).

A partir de Nielsen, Rocha e Baranauskas (2003 : 38-39) estabelecem um apanhado de condições que influenciam na usabilidade da web: (a) *clareza na arquitetura da informação* - deixar claro ao usuário o que é conteúdo primário e o que é secundário. É importante explicitar como a informação está organizada no site; (b) *facilidade de navegação* - toma-se como parâmetro que o conteúdo desejado deve estar a no máximo três cliques; (c) *simplicidade* – optar por um design simples e limpo, sem elementos que “poluam” e prejudiquem a análise e busca da informação; (d) *relevância do conteúdo* - como quesito fundamental, conteúdo de qualidade é necessário para prender a atenção do usuário e sua relevância deve estar marcada também por um texto adequado (conciso e objetivo); (e) *consistência* – como princípio básico de design, deve estar presente em um website (por exemplo, no uso de cores, alinhamento de texto, fontes);

⁸⁶ Ver Site Fácil : análise em profundidade da navegabilidade de sites na web. IBOPE, seção internet, Ibope Inteligência, área usabilidade. Publicado em 26/05/2004. Consultado em 10/01/2005. http://www.ibope.com.br/calandraWeb/servlet/CalandraRedirect?temp=6&proj=PortallBOPE&pub=T&db=calddb&comp=pesquisa_leitura&nivel=Usabilidade&docid=FED3BFD4B72653FF83256EA000725E58

(f) *tempo de carregamento das páginas* – não exceder os 10 segundos de espera pois os usuários perdem o interesse; (g) *foco no usuário* – finalmente, como conceito básico de usabilidade, toda a criação do website deve considerar o interesse do usuário e produzir uma experiência que atenda suas necessidades e gostos, principalmente porque as pessoas têm apresentado uma tendência de ser cada vez menos pacientes com “sites não usáveis”.

Com base nestes parâmetros, Nielsen desenvolve em seu livro um debate sobre metodologia de design de website em que a usabilidade anteriormente aplicada a sistemas agora se apresenta adaptada para a web, incluindo a proposição de testes (em termos de sistemas, o projeto inclui etapas de desenvolvimento e avaliação, design e redesign que serão tratadas a seguir). É importante não esquecer que o princípio da usabilidade prevê avaliação permanente e acompanhamento do desempenho das interfaces, de modo a se poder concluir por um design sempre inacabado, sempre em aberto. Principalmente em se tratando de web, espaço em que as publicações por definição não se encontram encerradas – não há fechamento.

Em um texto específico sobre usabilidade de *homepages*, ‘a página mais visitada do website’, Nielsen e Tahir (2002) propõem 113 diretrizes que devem nortear o projeto em sites comerciais. Entre elas, estão, por exemplo (id. : 18-19): (a) diferenciar os links e fazê-los fáceis de visualizar; (b) não usar instruções genéricas como “clique aqui”, mas trabalhar com um texto ‘significativo’; (c) usar links coloridos com diferenciação entre visitados e não-visitados; (d) agrupar itens na área de navegação de modo que os semelhantes fiquem próximos; (e) não ter diversas áreas de navegação para o mesmo tipo de link.

Design de interação

A ergonomia foi uma das primeiras bases de saber para a discussão dos problemas homem-máquina, tomando por referência estudos em áreas como antropometria, saúde do trabalho, psicologia, teoria da informação, arquitetura, cibernética, biomecânica, estudo dos gestos, postura, movimentos e do ser humano no trabalho, como a “administração científica” de Taylor (id. : 17-9; Dul e Weerdmeester, 1995 : 13-7). Nos

primórdios da computação, da ergonomia derivavam as medidas adotadas para projetar os painéis de controle e os modos de operação das máquinas e dela vieram várias das idéias que foram incorporadas no estudo das interfaces. Vale destacar, como lembra Mattelart, entre as políticas estratégicas adotadas pelo governo norte-americano no pós-guerra, tendo no horizonte o “inimigo comunista”, estão os incentivos às pesquisas que envolviam noções de controle social, para evitar “comportamento insurrecional”, como também esperavam-se respostas dos estudos para uma relação eficiente entre homens e máquinas. (2002 : 63-4).

O campo da IHC teve sua emergência derivada dos muitos estudos no relacionamento entre humano-máquina aplicado aos computadores que se desenvolveram ao longo da década de 1960 e principalmente de 1970. No final dos anos 1970, início da década de 1980, a interface passou a ter uma atenção especial, sobretudo por causa dos microcomputadores e da noção central de usuário. Conforme Preece, Rogers e Sharp, o novo conceito de “*user interface*” colocou muitos desafios:

One the biggest challenges at that time was develop computers that could be accessible and usable by other people, besides engineers, to support tasks involving human cognition (e.g., doing sums, writing documents, managing accounts, drawing plans). To make this possible, computer scientists and psychologists became involved in designing user interfaces. Computer scientists and software engineers developed high-level programming languages (e.g., BASIC, Prolog), system architectures, software design methods, and command-based languages to help in tasks, while psychologists provided information about human capabilities (e.g., memory, decision making) (2002 : 7).

Neste clima, os estudos das relações humano computador ganharam impulso, com o crescimento do número de adeptos a eles, com a multiplicação dos eventos e associações envolvidos com o tema. Em 1982, por exemplo, foi realizada a primeira Conference on Human Factors in Computing Systems, do Special Interest Group on Computer-Human Interaction da Association for Computing Machinery – ACM SIGCHI. Esta conferência anual é considerada pelos especialistas um dos mais importantes eventos que tratam de relações humano-máquina, com a apresentação de trabalhos de pesquisadores de universidades e laboratórios privados que as projetam, avaliam e implementam interfaces e sistemas de interação em várias partes do mundo. Como ela, na década de 1980, outros grupos, associações, eventos e publicações foram criados para tratar do assunto. (Baecker e Buxton, 1987 : 51-2). Vale notar que o

SIGCHI chamava-se, até 1982, Special Interest Group on Social and Behavioral Science Computing, coordenando uma publicação sobre suas atividades e interesses desde 1970 – o SIGSOC *bulletin*. Conforme Shneiderman, em 1991 o SIGCHI possuía mais de 5000 membros e era o grupo que mais crescia entre os 35 SIGs da ACM (1992 : 6). Na visão do próprio autor, em seu texto do início dos anos 1990:

“This is an exacting time for developers of user interfaces. The hardware and software foundations for the bridges and the tunnels have been built. Now, the roadway can be laid and the stripes painted to make way for the heavy traffic of eager users” (id.).

Como a Ergonomia, a IHC é tida como interdisciplinar e alguns autores oferecem panorama das relações entre disciplinas e saberes que influenciam o pensamento das interfaces e da interação humano-computador. Na Figura 3.3 aparece o esquema utilizado por Preece, Rogers e Sharp (2002). Rocha e Baranauskas também trazem um apanhado das principais disciplinas que interagem nos estudos de IHC e suas contribuições (id. : 21-4):

- ▶▶ *Ciência da Computação*: panorama da tecnologia e idéias sobre como explorar seu potencial, além de profissionais para o desenvolvimento de linguagens de programação, sistemas de gerenciamento de interface;
- ▶▶ *Psicologia Cognitiva*: a partir da noção de processamento da informação como parâmetro para o comportamento humano – estudo da percepção, atenção, memória, aprendizagem, decisão, solução de problemas etc.;
- ▶▶ *Psicologia Social*: natureza do comportamento humano no contexto social;
- ▶▶ *Psicologia Organizacional*: conhecimento das estruturas organizacionais e como a introdução de computadores alteram/influenciam as práticas de trabalho;
- ▶▶ *Ergonomia/Fatores Humanos*: conhecimentos sobre como aumentar a segurança, a eficiência, confiabilidade da performance do usuário, facilitando o trabalho e aumentando sensação de conforto e satisfação;
- ▶▶ *Linguística*: explora a linguagem natural em interfaces e na concepção de linguagens de programação mais fáceis. Vale notar que estudos da linguagem, tanto da semiótica (Peirce) quanto os derivados de uma tendência mais semiológica (Saussure e Hjelmslev), são importantes referências para a teorias

de projeto e avaliação de interfaces, como a Engenharia Semiótica, explicada adiante;

- ▶▶ *Inteligência Artificial (IA)*: métodos e técnicas de IA, como sistemas do tipo especialista ou a implementação recursos auxiliares (tutores), como também no desenvolvimento de agentes de interface inteligentes (que executam tarefas para o usuário, como buscar e selecionar, organizar e navegar entre uma quantidade muito grande de informação);
- ▶▶ *Filosofia, Sociologia e Antropologia*: mais envolvidas com desenvolvimentos em tecnologia da informação, recentemente contribuem com técnicas de pesquisa participativa, etnometodologias para investigar como as pessoas se relacionam com os computadores, como elas agem em seu ambiente de trabalho, aspectos da interação na organização, trabalho colaborativo, entre outros pontos;
- ▶▶ *Engenharia*: tradicional área de conhecimentos aplicados, influencia com a visão de projeto e construção de artefatos, principalmente na engenharia de software;
- ▶▶ *Design*: o projeto de produto, em especial o design gráfico, tem influenciado e se tornado cada vez mais relevante no projeto de interfaces, especialmente na criação de telas e na concepção visual como um todo.

Muitas das disciplinas e conhecimentos adotados em IHC, como a Ergonomia, citada anteriormente, são também interdisciplinares. É o caso, por exemplo, das diversas áreas de design que podem ser vistas no diagrama de Preece, Rogers e Sharp (Figura 3.3). A autora, por sua vez, oferece uma explicação sobre a necessidade de equipes multidisciplinares no design de interação, permitindo compreender melhor os intercâmbios estabelecidos entre profissionais oriundos de diversos campos de saber e a necessidade das equipes:

“In the mid '90s, many companies realized it was necessary design teams to include professionals trained in media and design, including graphical design, industrial design, film and narrative. Sociologists, anthropologists, and dramaturgists were also brought on board, all having quite a different take on human interaction from psychologists. This wider set of people were thought to have the right mix of skills and understanding of the different application areas necessary to design the new generation of interactive systems. For example, designing a reminder application for the family requires understand how families interact; creating an interactive story for children requires understanding how children write and understand narrative [...]” (2002 : 8-9).

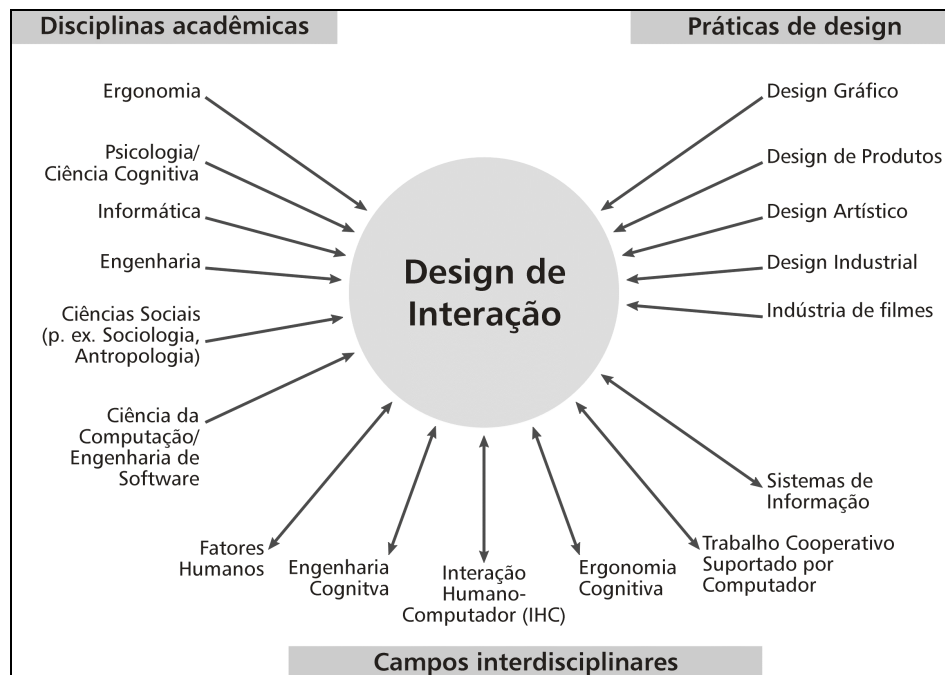


Figura 3.3: Disciplinas acadêmicas, práticas de projeto e campos interdisciplinares que têm relação com o design de interação, conforme esquema adaptado de Preece, Rogers e Sharp (2005 : 29)

Projeto de sistemas e interfaces

Para uma compreensão mais ampla da IHC, faz-se necessária uma apresentação dos diversos métodos e modelos que baseiam o projeto, avaliação e implementação de sistemas. Vale notar que a IHC se torna uma área importante para o estudo porque reúne, num mesmo conjunto, saberes e práticas em todas as suas três dimensões, de modo a constituir um eixo consistente de análise. São muitos os chamados “paradigmas” da interação, da comunicação humano-computador e do projeto de interfaces. Mais do que isso, um mesmo modelo de trabalho possui ramificações e nuances, deixando entrever a diversidade que permeia o projeto e implementação de interfaces, em especial porque intrinsecamente associados aos usos e práticas. De outro lado, a maioria deles é aplicada de forma a integrar visões e pressupostos de mais de um modelo em face a variedade de abordagens e necessidades que surgem na prática de projeto.

Antes de mais nada, vale notar que o design de interface se refere com frequência à noção de modelo. Ela aparece em mais de um sentido, de modo dependente de contexto, autor, quadro teórico, numa ampla e diversificada gama, mas é uma constante. Como destaca Jean-Pierre Dupuy, a “fabricação de modelos” é uma espécie de uni-

versal na atividade científica e está profundamente enraizado no berço da Cibernética e das suas sucessoras, as Ciências Cognitivas, donde o projeto de sistemas retira boa parte de suas bases. Segundo Dupuy, o modelo em ciência possui um sentido inverso ao atribuído correntemente à palavra, que é aquilo que se imita ou deve ser imitado (1996 : 22). A partir de Jean Ullmo, ele diz que em ciência costuma significar uma idealidade, formalizada, que sintetiza relações entre elementos cuja identidade e mesmo natureza, em certa medida, são indiferentes, podendo ser substituídos por análogos sem que o modelo seja alterado. Trata-se de uma forma abstrata que vem “encarnar-se ou realizar-se nos fenômenos” e que permite que campos diferentes possam ser representados por modelos “idênticos”, por uma relação de equivalência (id. : 23)⁸⁷. É neste sentido que se pode compreender o estabelecimento de uma meta de desenvolver modelos como parte de uma agenda para a interação humano-computador, conforme recuperamos há pouco a partir de Reisner.

“O modelo é a classe de equivalência correspondente. Isso lhe confere uma posição de sobrepujança, como uma Idéia platônica cujo real não é mais do que a pálida cópia. Mas o modelo, na ciência, é o que o homem faz. Aí está como se dá a sobreposição do imitante e do imitado. O modelo científico é uma imitação humana da natureza que o cientista logo toma como “modelo” – no sentido comum – desta” (Dupuy, 1996 : 23).

O discurso do design de interface se baseia em alguns modelos conceituais que utiliza para pensar a forma como o usuário se relaciona, entre outros aspectos, com a informação, com a tarefa a ser executada e como ele aprende. Neste ponto, vale notar duas acepções para a noção de modelo. A primeira diz respeito aos estudos sobre os seres humanos que fornecem subsídios para o entendimento da forma como eles, por exemplo, processam informação, definem objetivos, tomam decisões, se relacionam com as diferentes formas de linguagem, de como se pensa a atenção, memória, percepção, aprendizado etc.

Serão apresentados apenas aspectos mais relevantes e exemplos de modelos de projeto e, adiante, de processos de avaliação, principalmente com base nestas autoras. Entre os “paradigmas” de projeto que são citados, avaliados e criticados por elas estão

⁸⁷ Conforme Dupuy, as ciências da cognição dão às noções de modelo e de representação um lugar central. Como aponta ele, para as ciências cognitivas conhecer é produzir um modelo de um fenômeno e efetuar sobre ele manipulações ordenadas, de modo a fazer do conhecimento “reprodução, representação, repetição, simulação” (1996 : 27).

a Engenharia Cognitiva, diversos modelos do design de software (modelo Cascata, modelo de Eason, modelo estrela, modelo de Shneiderman), a Engenharia de Usabilidade de Nielsen, o uso de *guidelines*, o design participativo, os métodos etnográficos, o design baseado em cenários e modelos de Semiótica aplicada a sistemas computacionais (2003 : 103-59). Os saberes que fundamentam o projeto de interface podem ser divididos em três grandes grupos: as bases teóricas sobre o humano (cognição, modelos de processamento de informação, de tomada de decisão, de aprendizado, de pensamento etc.), as metodologias de projeto e os procedimentos de avaliação.

Um desses modelos é a Engenharia Cognitiva, defendida por Norman (1986), um dos “paradigmas” de base, pressuposto conceptual para a área de projeto de interfaces. A Engenharia Cognitiva é uma proposta desenvolvida por Norman com base na análise dos erros cometidos pelos usuários⁸⁸. Ele é categórico em afirmar que eles são induzidos ao erro por maus designs, projetos que não informam corretamente a funcionalidade do sistema. Numa visão de design centrado no usuário, é considerada um dos grandes “paradigmas” de base, pressuposto conceptual para toda a área de projeto de interfaces. Conforme Norman, esta abordagem funda-se na noção de que os usuários estabelecem uma imagem do sistema a partir da interface, como formam modelos mentais de coisas e pessoas a partir de suas interações cotidianas (1986 : 46-7).

A partir de uma teoria da ação que quer compreender como as pessoas fazem as coisas, estabelecem-se de um lado as metas (nível psicológico da ação) e de outro mecanismos e estados do sistema (nível físico). “A discrepância entre variáveis físicas e psicológicas cria os pontos a serem considerados no design, análise e uso de sistemas, que Norman⁸⁹ chamou de “golfos da execução e da avaliação” (id. : 107). Deste modo, o design de interface busca construir pontos de entrada e saída na interface que permitam que o usuário execute ações e compare os dados de saída, interpretando e avaliando os resultados com suas metas originais. Estratégias e metodologias a serem utilizadas para isso são diversas, como menus que permitem identificar as ações possíveis (ou não, a partir de comandos não disponíveis, “apagados”). Em outras palavras, a Engenharia Cognitiva vê dois lados: um humano e o outro do sistema. “Mudamos a

⁸⁸ Ver Norman (1982)

⁸⁹ Ver Norman (1986).

interface, pelo lado do sistema, através de design apropriado. Muda-se a interface pelo lado humano, através de aprendizado e experiência. Na situação ideal, nenhum esforço psicológico deveria ser requerido para se atravessar os golfos” (id. : 109).

Por este modelo conceptual, “a interface ‘é’ o sistema”, o que o coloca em relação imediata com a idéia de “manipulação direta”, já esboçada anteriormente e que será retomada no próximo capítulo. Nela, cria-se um “mundo-modelo” no qual o usuário age e que deve mudar de estado em resposta a estas ações. Em termos cognitivos, pensa-se na distância entre a tarefa que o usuário tem em mente e a maneira como ela pode ser realizada por meio da interface, ao mesmo tempo em que se considera também o engajamento, isto é, o sentimento de que se está manipulando diretamente os objetos de interesse. Este dois aspectos formam a noção de diretividade, parâmetro de avaliação da interface sob a ótica da manipulação direta: “o sentimento de diretividade é inversamente proporcional à quantidade de esforço cognitivo requerido para manipular e avaliar um sistema. Esse esforço cognitivo é resultado direto dos Golfos de Execução e Avaliação” (id. : 111). Voltaremos ao fundamento da Engenharia Cognitiva ao longo do próximo capítulo.

Outro é o do processador da informação humano (MPIH), baseado nos estudos de Stuart Card, Thomas Moran e Allen Newell⁹⁰. Nele, em que há uma analogia com a forma como computadores trabalham a informação, o ser humano possui um sistema (processador) perceptual, um cognitivo e um motor, atuantes no interior de um “ciclo reconhece-age” (Rocha e Baranauskas, 2003 : 50-66). O interessante a destacar deste modelo é sua preocupação com a mensuração do tempo em que todos os sistemas reagem aos estímulos e demandas, como também da capacidade de memória. A experiência sobre a base conceitual da produtividade. Com ele pode-se prever a performance dos usuários frente aos sistemas e supor, por exemplo, o modo mais adequado de apresentar mensagens, quantidade de palavras, a possibilidade de perceber relações de causa e efeito. Estima-se o tempo em milisegundos: a resposta do sistema motor para se mover a mão em direção a um alvo, a variação do tempo gasto em uma tarefa quando se é iniciante e à medida que se ganha prática, o de tomada de decisão, entre

⁹⁰ Card, S. K.; Moran, T. P.; Newell, A. 1983. *The psychology of human-computer interaction*. Hillsdale (NJ) : Lawrence Erlbaum Associates Inc. Publishers.

outros. E, é claro, as condições determinantes destas performances. É por isso que, conforme as autoras, este modelo repercute nos estudos em Fatores Humanos. Vejamos alguns exemplos que elas fornecem:

“Na simulação gráfica de um jogo de bilhar, existem ocasiões em que uma bola deve bater em outra bola, causando o movimento da segunda. Depois da colisão, em quanto tempo o movimento da segunda deve ter início para que o usuário “perceba” (tenha a ilusão de) uma causalidade?” (id. : 61).

“Imagine um usuário em frente a um monitor de vídeo realizando a seguinte tarefa: são apresentados ao usuário dois símbolos, um de cada vez. Se o segundo for igual ao primeiro ele deve pressionar uma determinada tecla (X), caso contrário, outra tecla (Z). Qual será o tempo que decorrerá entre o sinal e a resposta para a tecla X?”(id. : 62).

Estamos aqui muito distantes dos processos de controle de tempos e movimentos que Foucault (1977) identificou nas disciplinas: trata-se de um tempo particionado numa escala mais ínfima, de movimentos que cada vez mais são colocados em dependência dos processos cognitivos, no campo da atenção, do estímulo-resposta, da decisão e menos de uma disciplina do corpo, dos gestos. Mais do que isso, um ser humano que não é mais visto pelo prisma da força física, da energia, mas como processador de informação. Nada tão distante, contudo, da problematização cada vez mais intensa da Ergonomia, principalmente nos EUA, por volta na década de 1960, quando estudava as capacidades e limitações do sistema cognitivo humano para lidar com painéis de controles complexos como no caso de aviões e particularmente cabinas de naves espaciais. A marcha que virou corrida, com o lançamento do Sputnik em 1957.

De volta aos modelos, pode-se citar também outro derivado do MPIH que é o chamado GOMS – Goals, Operations, Methods and Selection Rules: metas referem-se ao estágio pretendido; operadores são processos cognitivos e ações necessárias para se atingir as metas, métodos são os procedimentos definidos a partir dos objetivos e as regras de seleção são utilizadas para determinar o método, no caso de haver mais de um (Preece, Rogers e Sharp, 2002 : 449-50). Conforme Rocha e Baranauskas, no GOMS parte-se da premissa que os usuários agem racionalmente para alcançar metas (2003 : 91).

Os modelos conceituais acerca de como atuam os humanos podem assumir caráter preditivo ou explicativo (Shneiderman, 1998 : 53-4) e apóiam as decisões de pro-

jeto que depois serão ou não ratificadas em testes diversos. Em nosso entender, eles fazem parte do que seria a complexa teia de saberes e práticas que giram ao redor do design de interface. Todos eles voltam-se a entender melhor os seres humanos para aprofundar os elementos nos sistemas que permitiriam uma relação ótima entre as partes: entenda-se por relação ótima as metas da usabilidade, que podem ser resumidas como crescente incremento de performance; produtividade.

A Engenharia de Usabilidade é outro modelo que interessa particularmente a este trabalho. Ela é resultante de uma noção de que metodologias tradicionais de design a partir da experiência dos profissionais, do uso de padrões e diretrizes (*guidelines*) e de conceitos racionais e analíticos não eram suficientes para dar conta das exigências do projeto de sistemas. Seu foco são métodos empíricos, distribuídos em quatro etapas: pré-design, design inicial, desenvolvimento iterativo e pós-design. Na primeira fase está o levantamento de informações: o usuário, o contexto de trabalho, produtos similares, padrões de interface, diretrizes, ferramentas de desenvolvimento. Com a pesquisa e conceituação destes aspectos, propõe-se uma “especificação inicial da interface” e começa-se a fase seguinte, do desenvolvimento iterativo fundado em testes e *feedback* até que se alcancem os objetivos. Após a instalação do sistema, faz-se ainda o acompanhamento do usuário e mede-se a aceitação e eficiência do sistema (Rocha e Baranauskas, 2003 : 121). Conforme as autoras, com base em John Gould, Jacob Ukelson e Stephen J. Boies, o design para a usabilidade e suas etapas ilustram os fundamentos do processo: “foco no usuário mais cedo, medição empírica, design iterativo e design integrado de todos os aspectos de usabilidade do sistema” (id.).

“Os estágios de design inicial e desenvolvimento iterativo têm como premissa básica que não se consegue que o sistema dê certo logo na primeira vez, não importando o quão experiente o designer seja. Além disso, não se saberá se o sistema está funcionando até que se comece a testá-lo” (id.).

Como estratégias, este enfoque adota métodos participativos para o início do projeto, porque mesmo que muitos usuários não sejam designers eles identificam problemas com facilidade. Também utiliza diretrizes gerais e específicas, e estabelece processos de avaliação qualitativa e avaliação heurística, além de documentação dos processos e decisões, constituindo a memória do projeto. No final, a etapa de pós-design avalia não apenas os problemas e reclamações no uso, mas o impacto do sistema no

trabalho do usuário. Entre os benefícios apontados pela adoção deste método, estão por exemplo a economia de tempo em não implementar funções que os testes mostram não ter utilidade para os usuários, redução no tempo e investimento em treinamento.

Vale citar ainda entre os “paradigmas” apresentados pelas autoras o uso de *guidelines*, como por exemplo: “falar a língua do usuário”, “reduzir a carga cognitiva”, “manter a consistência do design” e “criar para o erro”. As diretrizes são básicas e gerais, de modo a servirem a qualquer tipo de design, mas esta última chama a atenção pois parte do pressuposto de que os usuários cometerão erros: “o design que considera a condição humana do erro deve forçar ações que previnam ou dificultem o erro do usuário” (id. : 125). Outra abordagem é a do design baseado em cenários: uma espécie de descrição que pode ser na forma de narrativa dos sistemas e seus usos. Também pode-se citar o design participativo em que as equipes de projeto contam com a participação ativa de usuários em todas as fases do design e desenvolvimento.

Chama a atenção entre estes modelos a proposta de métodos etnográficos de projeto de interfaces. Por esta abordagem, é estabelecida uma sistemática de observação e apreensão da realidade de trabalho dos usuários, de modo que ela possa ser integrada ao sistema. Como destacam as autoras, há vários interesses que podem motivar a aplicação desta metodologia, por exemplo entender como as pessoas usam o protótipo de uma nova ferramenta. As formas de registro incluem desde a observação direta ou indireta, com ou sem interferência do observador, recursos como câmaras de vídeo, associados ou não a sistemas de registro das atividades no computador (gravação da rotina de trabalho), entre outros. Note-se que em certas situações recorre-se também ao método do “pensar alto” (*think aloud*), em que se pede que um usuário diga em voz alta o que está pensando enquanto realiza a tarefa. “A meta da abordagem etnográfica em design é associar intuições e possibilidades tecnológicas a um entendimento detalhado da prática do trabalho real” (id. : 147).

Por fim, a utilização da semiótica em sistemas computacionais é interessante, em especial porque estabelece uma visão peculiar do sistema como um ambiente de comunicação, embora, conforme as autoras, as abordagens semióticas constituem um “paradigma relativamente recente para o design de software” (id. : 154). A partir da

teoria de Charles Sanders Peirce, por exemplo, algumas correntes que utilizam a semiótica na computação a adotam como instrumento de análise e projeto de interfaces, por que estas reúnem signos e produzem representações. Assim, as autoras citam Nadin, para quem a interface representa, isto é, torna transparente por representações icônicas, indiciais ou simbólicas das tarefas ou ações a serem realizadas pelo sistema. Andersen, por sua vez, que utiliza o substrato teórico principalmente da lingüística de Ferdinand de Saussure e Louis Hjelmslev para propor formas de análise da linguagem da interface e adaptar os signos presentes nela.

Uma corrente de repercussão é a Engenharia Semiótica, que encontra uma das suas principais bases teóricas no grupo de pesquisas SERG (Semiotic Engineering Research Group), da PUC-Rio. Trata-se da visão de que a interface é um artefato de metacomunicação, comportando mensagens enviadas pelo designer ao usuário, num processo unidirecional e indireto.

“Neste sentido, a interface cumpre dois papéis: (1) comunicar a funcionalidade da aplicação (o que a interface representa, que tipo de problemas está preparada para resolver) e o modelo de interação (como se pode resolver um problema); (2) possibilitar a troca de mensagens entre o usuário e a aplicação” (id.)

Avaliação

Em se tratando da avaliação de interfaces, vale destacar, em linhas gerais, alguns aspectos, sem contudo entrar numa discussão muito especializada, porque isto fugiria aos interesses deste trabalho.

Avaliar uma interface é um ponto básico para a IHC centrada no usuário. É preciso mencionar que sua abordagem se dá sobre o usuário e muito do que pensa em termos de metodologia de desenvolvimento recusa a visão da chamada Engenharia de Software convencional. Esta possuía um enfoque direcionado ao sistema e a seus requisitos, estabelecendo uma cadeia linear de etapas que acabava por colocar os requisitos do usuário apenas no final do projeto, como no caso do modelo cascata. Processos que produziam uma certa “cegueira” do nível das ações, do universo do usuário. Na crítica a esta perspectiva, Rocha e Baranauskas (id. 114-7) lembram a corrente de pensamento do design centrado no usuário (UCD).

Deste modo, muito do que se fala em termos de avaliação diz respeito a processos contínuos, que ocorrem durante o desenvolvimento e implementação do projeto, tendo na maioria dos modelos de design um processo de ajustes constantes, pois da avaliação saem informações sobre as necessidades e hábitos dos usuários que são incorporadas em etapas de re-design. A não avaliação de sistemas é considerada como “uma atitude irresponsável”, embora os especialistas gostem de frisar que um grau de incerteza sempre permanece, mesmo após testes exaustivos (id. : 163-4).

As possibilidades de avaliação são diversas e diferenciadas em função do projeto, do que se pretende avaliar, como também do tipo de aplicação do sistema. Em geral, uma avaliação permite saber o que os usuários desejam e precisam e, principalmente, os problemas que eles experimentam, nas muitas questões que podem ser alvo de avaliação. Por exemplo, se uma interface atende exigências de certas padronizações como as normas ISO, ou se são superiores em certos quesitos de versões anteriores ou de produtos concorrentes. De qualquer modo, três grandes objetivos estão associados à avaliação de interfaces: “funcionalidade” do sistema e sua adequação aos requisitos da tarefa do usuário, o “impacto do design junto ao usuário” – facilidade de uso, aprendizado, ‘sobrecarga cognitiva’ –, e identificar problemas específicos com o design. Pode-se dividir os métodos de avaliação, que também são diversos, por duas questões básicas: entre os que incluem ou não “usuários reais” e os que se testa com a interface implementada ou não (pode-se trabalhar com algum tipo de protótipo ou simulação) (id. : 165).

O que interessa na discussão sobre a avaliação é compreender que existem as diretrizes de usabilidade já citadas e que elas estabelecem a possibilidade de medição – criam-se medidas, baseadas nos cinco princípios. De qualquer modo, o modelo a ser apresentado possui alto grau de subjetividade, por mais que as orientações metodológicas sejam feitas na direção do rigor. Entre os métodos estão os do tipo “inspeção de usabilidade” e os “testes de usabilidade”, estes últimos centrados no usuário, com procedimentos empíricos, observação, questionários e outros modelos de caráter etnográfico. Para que a exposição não fique muito extensa, será apresentada apenas uma “inspeção de usabilidade” centrada em avaliação heurística, uma vez que esta é uma das principais estratégias usadas hoje por questões como custo, facilidade e rapidez de

aplicação. Além disso, é comum em termos de comunicação *on-line*, isto é, na avaliação de *websites*.

A usabilidade prevê, além dos cinco fatores, a idéia de que frequência e “severidade” dos erros dos usuários são pontos críticos a se avaliar. Do lado dos usuários, um problema pode ser apontado porque determinada característica pode tornar difícil o aprendizado, lenta a execução da tarefa, provocar erros ou apenas pode ser “feia”, “desagradável”. Assim, na inspeção da usabilidade é preciso classificar, contar e atribuir peso aos problemas encontrados, o que leva as autoras a dizer que em muitos casos o que dá o veredicto final sobre um problema de usabilidade muitas vezes é o “bom senso” (id. : 168).

A avaliação heurística é fundada em diretrizes gerais (Quadro 3.2), mas também pode incluir quesitos em função das especificidades do sistema ou de exigências da área de aplicação. São estabelecidas sessões de avaliação e a recomendação é que sejam entre três e cinco avaliadores. As sessões são inicialmente individuais e depois os resultados são debatidos em conjunto. O avaliador percorre o sistema e, atento à interface, examina os elementos associando os problemas às heurísticas “violadas” (id. : 170-3). Faz-se também uma ponderação dos “graus de severidade” dos problemas identificados: frequência, impacto e persistência (id. : 185).

Quadro 3.2: heurísticas de Nielsen (1993), em Rocha e Baranauskas (2003 – com modificações)

1. Visibilidade do status do sistema O sistema precisa manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, fornecendo um <i>feedback</i> adequado dentro de um tempo razoável;
2. Compatibilidade do sistema com o mundo real O sistema precisa falar a linguagem do usuário, com palavras, frases e conceitos familiares ao usuário, ao invés de termos orientados ao sistema. Seguir convenções do mundo real, fazendo com que a informação apareça numa ordem natural e lógica;
3. Controle do usuário e liberdade Os usuários freqüentemente escolhem por engano funções do sistema e precisam ter claras saídas de emergência para deixar o estado indesejado sem ter que percorrer um extenso diálogo. Prover funções de desfazer (<i>undo</i>) e refazer (<i>redo</i>);
4. Consistência e padrões Usuários não precisam adivinhar que diferentes palavras, situações ou ações significam a mesma coisa. Seguir convenções de plataforma computacional;
5. Prevenção de erros Melhor que uma boa mensagem de erro é um design cuidadoso que previne o erro antes dele acontecer;
6. Reconhecimento ao invés de relembração Tornar objetos, ações e opções visíveis. O usuário não deve ter que lembrar a informação de uma para a outra parte do diálogo. Instruções para uso do sistema devem estar visíveis e facilmente recuperáveis quando necessário;
7. Flexibilidade e eficiência de uso Usuários novatos se tornam peritos com o uso. Prover aceleradores de forma a aumentar a velocidade da interação. Permitir a usuários experientes “cortar caminho” em ações freqüentes;
8. Estética e design minimalista Diálogos não devem conter informação irrelevante ou raramente necessária. Qualquer unidade de informação extra no diálogo irá competir com unidades relevantes de informação e diminuir sua visibilidade relativa;
9. Ajudar os usuários a reconhecer, diagnosticar e corrigir erros Mensagens de erro devem ser expressas em linguagem clara (sem códigos) indicando precisamente o problema e construtivamente sugerindo uma solução;
10. Help e documentação Embora seja melhor um sistema que possa ser usado sem documentação, é necessário prover um <i>help</i> e documentação. Essas informações devem ser fáceis de encontrar, focalizadas na tarefa do usuário e não muito extensas.

Outro método de inspeção de usabilidade é o chamado percurso cognitivo em que os sistemas são avaliados principalmente com o objetivo de medir o grau de facilidade ou dificuldade de aprendizagem, em especial para sistemas cujo foco seja o uso por exploração. Este método tem grande interesse, em especial porque alguns estudos mostraram que os usuários preferem aprender a lidar com um software por exploração, ao invés de investir tempo em treinamento ou leitura de material de apoio (id. : 187)⁹¹. Em linhas gerais, este modelo se baseia na definição de telas e seqüências de

⁹¹ Discutimos em detalhe estes aspectos envolvidos no que se define por facilidade de aprendizado no próximo capítulo.

ações e, a partir das opções disponíveis, os avaliadores procuram adivinhar qual o comportamento do usuário frente às alternativas presentes na interface, dificuldades, erros e acertos.

Os testes de usabilidade (id. : 202-10) – como também as inspeções – colocam em jogo uma série de pontos importantes para este trabalho porque explicitam as preocupações que norteiam as relações sistema-usuário, saberes e práticas que produzem tanto um quanto o outro. Do ponto de vista dos especialistas, eles são considerados fundamentais, mas vistos com alguma reserva porque demandam tempo e investimentos. Conforme Rocha e Baranauskas, estudos comparativos mostram que os testes chegam à ordem de 50 vezes o custo de uma inspeção (id. : 209). Grandes empresas de produção de sistemas computadorizados investem cada vez mais em laboratórios de usabilidade, mas cresce também o número de instituições especializadas que oferecem serviços no mercado, principalmente para testes de *websites*.

Em um teste deste tipo, aspectos como o que vai ser avaliado e muitas das formas possíveis de observação são escolhidos. Definem-se também o perfil dos usuários que se deseja testar e as características das tarefas, de modo que a combinação de ambos forneça os dados mais representativos possíveis. Em um ambiente previamente preparado, o usuário é colocado para interagir com o sistema, avisado de questões como: o que se avalia não é ele e sim o produto, que ele deve expressar francas opiniões e como deve proceder com relação a falar o que pensa ou não, se está sendo gravado em vídeo, se suas atividades na máquina estão sendo registradas em arquivo (do tipo sessão de trabalho - *log*) por um programa que monitora as ações do usuário, entre outros. Depois da atividade de teste, os voluntários normalmente são estimulados a fazer apreciações, fornecer sugestões, responder questionários ou mesmo a analisar e comentar as imagens de sua sessão de trabalho.

Estes testes podem ocorrer em diversos ambientes, desde salas com vários usuários (técnica utilizada com crianças, que estimula comentários em voz alta sobre o sistema), ambientes para observação direta de quem aplica o teste, salas com paredes espelhadas em apenas um lado. Outras modalidades são testes em rede (remotos), por teleconferência, no local de trabalho do usuário ou mesmo os “testes de campo”, com programas que gravam arquivos das sessões de uso para serem analisados posterior-

mente pelos designers. Testes de campo são comuns em empresas grandes que possuem produtos para públicos amplos – como a Microsoft, por exemplo, que distribuiu cerca de 400.000 cópias de versão experimental do Windows 95 e solicitou que os usuários enviassem suas impressões para a empresa.

O importante do teste é estabelecer questões para serem respondidas a partir dele. Deste modo, existem parâmetros da usabilidade que podem ser quantificáveis, como por exemplo, o tempo gasto para uma determinada tarefa, a razão entre interações acertadas e erradas, o número de erros cometido pelo usuário, a frequência de consulta ao manual ou ao sistema de ajuda (*help*), a proporção entre comentários favoráveis e desfavoráveis, os períodos de tempo sem interação – espera ou reflexão, entre muitos (id. ; 207-8). A bibliografia da área⁹², em especial na linha manual de design, possui frequentemente exemplos de mais de um tipo de teste e seus procedimentos. Shneiderman apresenta modelos de questionários, com notas que o usuário atribui a diversos pontos, muitos deles que envolvem aspectos bastante subjetivos, e ainda com espaço reservado para comentários adicionais ao final do questionário (1992 : 472-500). Os resultados destes testes, independente de quantificação, influenciam no processo de design, uma vez que, conforme Rocha e Baranauskas, por um lado aceleram o processo de desenvolvimento dos projetos e por outro “a reação dos designers vendo esses vídeos de usuários cometendo erros é muito poderosa e motivadora” (id. : 206).

Da interface à interação

Como alguns autores afirmam, o pensamento sobre as interfaces de usuário em computação alterou seu foco gradativamente do sistema, da máquina para o humano, no decorrer da década de 1990. Afirmação com a qual concordamos em parte, pois o pensamento das interfaces se desenvolveu desde sempre ao ter se voltado para o aspecto humano do processo, ter problematizado-o. Alguns autores, hoje, reclamam uma perspectiva que precisa ir além da interação humano-máquina mais tradicional, além de um design da interface para um projeto dos processos interativos.

⁹² Ver, por exemplo, as obras citadas aqui Preece (2002), Shneiderman (1998), Nielsen (1993, 2000, 2002) e Dix et al. (1998)

Terry Winograd (1997) postula a fundação de uma disciplina chamada *Interaction Design*, numa ótica fundada não mais na computação, mas na comunicação. O ponto de vista do autor está baseado em artigo que ele publicou em obra cuja proposta era tratar dos próximos cinquenta anos da computação. Segundo ele, conforme o estágio atual, passou-se da computação para a comunicação, da máquina para o ambiente e dos alienígenas para os agentes. No primeiro caso, o computador não foi visto inicialmente como meio de comunicação e mesmo com a internet o tratamento primeiro da rede foi em termos de computação remota. O que não impediu que as pessoas a adotasse para se comunicar, trocar e-mails, entre outras atividades de comunicação. Contudo, Winograd defende que há uma precedência da comunicação sobre a computação já há algum tempo e que a tendência é que o foco da indústria de software e hardware será cada vez mais criar produtos para comunicar. No segundo, a maquinaria dos primórdios foi gradativamente recoberta pela superfície do software e atualmente trata-se da criação de novos espaços, novos mundos.

“The traditional idea of ‘interface’ implies that we are focusing on two entities, the person and the machine, and on the space that lies between them. But beyond the interface, we operate in an ‘interspace’ that is inhabited by multiple people, workstations, servers, and other devices in a complex web of interactions. In designing new systems and applications, we are not simply providing better tools for working with objects in a previously existing world. We are creating new worlds. Computer systems and software are becoming media for the creation of virtualities: the worlds in which users of the software perceive, act, and respond to experiences” (id.).

No terceiro, Winograd trata da mutação na visão da inteligência artificial (IA), que passou de um foco na inteligência para o apoio. Em seus primeiros anos, a IA tratava de seres que duplicariam as capacidades intelectuais humanas, máquinas ultra-inteligentes, como seres estranhos a este mundo (alienígenas) e agora direciona seus interesses para o conhecimento, para as tecnologias que, incorporadas em agentes, apoiam as pessoas a administrar informações, entre tantas tarefas. Ponto importante deste caso é que o giro implica em investir na formação de bases que poderiam codificar o conhecimento humano especializado, com a ‘engenharia do conhecimento’ prometendo grandes aumentos de produtividade para aplicações práticas em comércio e ciência. Ele afirma que isto ainda está longe e os agentes inteligentes são o resultado de expectativas mais modestas em relação à IA.

O ponto chave para Winograd é que a ciência da computação está se tornando um campo de pesquisa e trabalho mais restrito e mais especializado, ao mesmo tempo que o computador expandiu suas fronteiras no campo social. As disciplinas em expansão são as que têm sua atenção voltadas para as pessoas e para a comunicação, como a Psicologia, o Design Gráfico, a Lingüística. Das disciplinas que ajudam a compor o campo interdisciplinar do projeto de interfaces, Winograd acredita que deva surgir uma nova, *Interaction Design*, que consiga dar conta do significado que ele atribui ao design de novos espaços, novos ambientes, um novo modelo de interação.

“We have begun to explore this domain and to design many intriguing objects and spaces, from video games and word processors to virtual reality simulations of molecules. But we are far from understanding this new field of interaction design.

[...] Taking seriously that the design role is the construction of the ‘interspace’ in which people live, rather than an “interface” with which they interact, the interaction designer needs to take a broader view that includes understanding how people and societies adapt to new technologies” (id.).

Um ponto de partida desta tese é que, por intermédio de um estudo centrado nas interfaces, é possível ampliar o conhecimento a respeito do computador em sua trajetória a se tornar central nos modos emergentes de comunicação social. A IHC e a usabilidade são apenas parte deste debate, com diversas informações a oferecer. Por meio delas é possível verificar como este processo se dá sobre a constituição de práticas e saberes que se voltam cada vez mais para o sujeito usuário, tecendo ao seu redor uma trama complexa de implicação permanente: a formação contínua de um saber sobre o usuário e seu cotidiano de trabalho, de comunicação, de socialibilidade, e a definição de estratégias de abordá-lo em relações de poder que funcionam, essencialmente, sobre um processo que o dota de poderes para agir. Com a virada ocorrida no modelo de computação dos primórdios da era informática para os atuais sistemas pessoais, a interatividade foi pensada cada vez mais como fim a ser atingido, objeto a ser construído nas relações entre humanos e máquinas. Nos sistemas informáticos em que as interfaces e as interações estão em jogo, costuma-se atribuir uma direção correta para o design que é aquela em que se dota o usuário de poder, de controle sobre sua tarefa, o equipamento, o sistema em geral. Este processo, como mostramos nos próximos capítulos, está no centro do que se pode tratar, a partir de Foucault, como configuração das relações de poder na atualidade. Por outro lado, o estudo desta virada apresenta

também uma centelha das formas como a atenção hoje se direciona para o universo das experiências cotidianas mais miúdas numa sociedade altamente marcada pela tecnologia. Isto pode ser visto como um aprofundamento no processo que Foucault associa às transformações que se deram na modernidade em que o indivíduo se tornou visível ao poder. Agora trata-se do “divíduo”, conforme denominação de Deleuze: o processo que cria estratos naquilo que, no princípio, interessava em sua unidade. 🐜

4. O projeto e a experiência

Neste capítulo, segue a análise das características das *interfaces de usuário*, observando o modo como são problematizadas, no que diz respeito à abordagem dos indivíduos, focando elementos tidos como necessários para atingi-los, capturá-los, enfim, próprios da relação dos sujeitos com o digital. Pela descrição efetuada nos capítulos anteriores sobre o design de interface e a GUI, retomam-se algumas características das interfaces que permitem lidar com a hipótese de dispositivo.

Os aspectos considerados fundamentais na GUI, já referidos, são, em resumo, a tela concebida como espaço, via mapeamento de bits (espaço-informação), no qual a representação desta se dá visualmente e sobressaem a divisão em janelas, a metáfora do *desktop*, ícones e menus no lugar da codificação abstrata para o uso do mouse e a manipulação direta. Interessa-nos, a partir deste conjunto de elementos, avançar em pontos do que esta configuração da interface possibilita recuperar, em termos de interação humano-máquina, das relações que aí se apresentam.

No capítulo anterior foram apresentados alguns elementos históricos do processo de consolidação dos estudos em interação humano-computador, que congregam hoje as vertentes principais do design de interface, e da correlata formação de uma série de saberes sobre o “usuário”. Esta formação é uma das dimensões recortadas para compor uma análise do dispositivo da interface. Outra é a experiência a ser projetada num espaço que emerge a partir da constituição do digital como lugar privilegiado e necessário. A experiência é o alvo do design, o ponto que reúne o fundamento de seu trabalho e a forma sensível como se atinge o sujeito, como ele é capturado e inserido na ordem do digital. Uma outra dimensão do dispositivo incluiria os processos que ligam o digital ao contexto político e econômico geral, isto é, ampliam-se gradativamente a partir do que enreda diretamente o sujeito. Esta divisão arbitrária em dimensões possui caráter interpretativo.

Espaço

Como destacado no capítulo dois, o espaço emerge como um aspecto importante para se compreender o debate sobre as interfaces. Ele advém da concepção da interface ou do ambiente que ela coloca em jogo como espaço. De início, o fato da GUI ser gráfica, ser baseada numa tela que se divide em janelas, já traz à tona a questão do espaço. Em segundo lugar, como foi apresentado, ela recobre um outro que seria o espaço de dados. Este, por sua vez, se desdobra, a partir de uma dupla dimensão – o disco rígido local e as redes –, em múltiplos e praticamente infinitos espaços por onde trafegam os bits da informação: máquinas e estruturas de interconexão. A se tomar a definição de Johnson, interface é “informação sobre informação”, um modo de tornar o universo digital compreensível. Neste prisma, o acesso ao mundo dos *bits* se daria somente por esta representação. Daí o caráter relevante da interface como meio de “ver” e manipular os espaços de dados, que este autor frisa com insistência. Como mencionado, ela acaba por se tornar o próprio sistema.

Há contudo uma segunda questão com relação ao espaço, imbricada com essa. As diversas pesquisas em torno de formas de interação entre humanos e máquinas digitais – os chamados “paradigmas de interação” analisados no capítulo dois – estão fundadas, entre outros pontos, sobre a problematização de uma relação básica entre interior e exterior, importante porque indica mais diretamente a posição do sujeito em face do digital. O exemplo mais corriqueiro é a internet, também referida pelo termo ciberespaço, que acentua esta divisão uma vez que se passou a fazer referência ao espaço “virtual” em contraposição ao real. A menção costumeira ao ato de “entrar na internet” é emblemática desta relação, e os chamados portais são a analogia que aponta para esta dualidade.

Um jogo entre interior e exterior, dentro e fora, é um ponto que aparece constantemente em parte das discussões sobre as interfaces e a ordem digital e vale ser retomado dada sua importância. Ao mesmo tempo, com os desenvolvimentos tecnológicos mais recentes e a disseminação ampla das máquinas digitais em parte significativa do meio social, esta dialética entra cada vez mais em questionamento, propensa a se diluir. Assim, embora já tenha sido discutida algumas vezes, ela continua a ser necessá-

ria para a compreensão não apenas do modo como a GUI aborda o usuário, mas também de sua localização no debate sobre as interfaces.

Esta contraposição entre espaço interior e exterior, que muitas vezes aparece na forma de uma dialética entre dois mundos, era um dos fundamentos da discussão de Nicholas Negroponte em seu *bestseller* futuroológico de 1995, *A vida digital*, no jogo entre bits e átomos. Tal contraposição funciona como valorização da interface, de sua importância, mas também como meio de lhe atribuir uma certa identidade e autonomia. A interface é associada com o ponto de passagem que dá acesso a outros mundos. Esta menção se faz em casos nos quais se aplica de forma literal, específica e também em casos em que se trata mais de uma referência figurativa. Sua função tem um caráter mítico de união e até de transcendência e seu desenvolvimento muitas vezes assume o tom de missão.

Apesar de ser uma contraposição básica, vale esclarecer que, tanto no nível interior quanto no exterior, há uma constelação de espaços vistos, referidos e pressupostos nos mais diversos debates sobre a interface. Basta se pensar no uso de múltiplas “janelas” na tela, cada uma dando acesso a um “lugar” específico, um universo aberto na medida em que se “explora” pelos cliques do mouse: espaço fragmentado, tende a se desdobrar infinitamente. Ou pensar ainda nos variados locais onde certas tecnologias estão previstas para serem utilizadas e que acabam por influenciar o design da interface. Além disso, há especificidades em cada segmento de estudo sobre o funcionamento desta contraposição, conforme se pode entrever na discussão dos paradigmas de interação. O que mais interessa é que ela está presente na maioria deles.

Dito de outro modo, tanto espaço de dados quanto o espaço das interfaces, e ainda o espaço exterior aparecem como uma multiplicidade nestes discursos. Não é interesse sugerir aqui uma unidade, mas enfatizar o jogo interior e exterior como base de práticas. É necessário frisar que, na medida em que a tela passou a ser concebida como espaço, a tendência foi acentuar uma significação do dentro e fora, do interior e exterior. E a própria lógica da interface por janelas favorece a variedade.

Conforme explica Margareth Wertheim, falando do ciberespaço e referindo-se ao uso de um equipamento de mesa, enquanto se adentra a este universo o corpo permanece na cadeira, embora em termos de experiência se esteja em “outra arena, que

possui sua própria lógica e geografia”, “um outro lugar”. Como ela diz, são dois espaços: o mundo físico e a “arena imaterial coletiva” e as coordenadas do espaço “físico” já não são suficientes para explicar a posição do sujeito (2001 : 168-71).

Este tipo de distinção fica evidente, por exemplo, no caso de uma tecnologia específica de imersão, de criação de ambientes, como é a realidade virtual. Nela, deve existir uma experiência completa em um mundo simulado, elaborado por algoritmos, no qual se adentra. Todos os elementos que possam trazer à percepção a borda entre os universos precisam ser eliminados. No caso das interfaces para computadores de mesa, a borda permanece no monitor, espaço emoldurado, mas também aí se pode marcar a busca por estabelecer um espaço autônomo, que propicie uma experiência imersiva (Murray, 1998 : 107-8).

A discussão sobre as experiências imersivas, feita por Janet Murray, fornece alguns dados interessantes desta distinção. A imersão, diz, é uma metáfora para a experiência de estar submerso na água, que é atribuída à sensação de envolvimento por uma realidade estranha que toma conta por completo de nossa atenção (id. 98-9). Ela é uma característica que não se restringe ao ambiente digital e, ainda nele, anterior aos espaços simulados. Na verdade, como explica Murray, pode-se estabelecer um mergulho imersivo num livro, num jogo, numa peça de teatro ou em um filme, num passeio em um museu ou parque temático. No caso da tecnologia informática, os espaços imersivos por intermédio dos jogos do tipo RPG⁹³ – conforme trabalhado por Sherry Turkle (1997) –, entre outros, são anteriores às interfaces gráficas ou às representações visualmente mais concretas de espaços simulados, em se tratando especificamente da tecnologia digital. A imersão torna-se categoria interessante de análise porque liga a interface como concepção de espaço interior e a noção de experiência como algo a ser vivenciado nele. “We enjoy the movement out of our familiar world, the feeling of alertness that comes from being in this new place, and the delight that comes from learning to move within it” (Murray, 1998 : 98-9). Ambientes baseados em telas podem também oferecer a estrutura para visitas imersivas, especialmente aqueles que

⁹³ Role Playing Game ou jogo de interpretação de papéis.

envolvem movimentos no mundo “real” com seus correspondentes no interior de um mundo de fantasia, como é o caso dos *games*, transformando-os em palco (id. : 108).

Contudo, é importante frisar que os moldes do que se pode considerar imersão são muito variados para cada situação, cada tipo de tecnologia ou meio. Como ressalta Hillis, no caso dos ambientes virtuais, isto é, da RV, trata-se de uma experiência bastante distinta da vivida com um livro, por exemplo. Um romance, alega ele, permite a sensação de estar em outro lugar, completar as abstrações a partir do engajamento criativo no texto. Um ambiente virtual procura inundar os sentidos com dados que tornem a representação o mais realista e precisa possível, uma vez que “a promessa dessa tecnologia é a própria sensação”, ela busca ‘encharcar’ os usuários de sensações (2003 : 116). Este mundo criado artificialmente para ser pleno, crítica, é uma concepção prévia dos designers envolvidos em sua produção.

O que interessa especialmente a Murray são as experiências em que a narrativa se constitui como elemento que propicia meios para se instaurar uma relação ativa, participativa, produzir “interatores”, isto é, algo fundamental para o potencial criativo que a autora trabalha, no caso do computador, do ciberespaço e dos *games*. Com relação a estes lugares onde se pode entrar e agir, defende, há no computador um grande potencial a ser utilizado a partir de uma interatividade pressuposta e necessária para a criação ficcional. A narrativa passa a ser básica para gerar a interatividade. Murray pressupõe também a contraposição interior e exterior, seja no espaço de dados gerado pela tecnologia, seja no espaço da narrativa: trabalhar com narrativas digitais exige que, de início, se consiga explorar o limite (*the border*) entre “mundo da representação” e “mundo real” (id. : 103).

Em termos de design, a perspectiva da interface como um palco é trabalhada por Brenda Laurel (1986; 1993). Sua visão especialmente focada na noção de experiência (e de engajamento) e de espaço permite demonstrar a relevância destes dois elementos, colocando a interatividade no centro do debate. Trataremos de suas perspectivas mais ao final do capítulo.

Esta oposição também está presente nos debates sobre realidade ampliada, cujo propósito seria enriquecer o “mundo físico” com informações digitais e outros dos “paradigmas de interação”, como a computação ubíqua. Um viés que permite entrever

o caráter central desta dialética é a discussão sobre as tecnologias móveis de comunicação e a criação dos espaços híbridos feita por Adriana de Souza e Silva⁹⁴. Segundo ela, os espaços híbridos referem-se à dissolução das fronteiras entre o “físico e o virtual”, ao uso das tecnologias nômades de comunicação e computação ubíqua como interfaces e à mobilidade e comunicação em espaços públicos (2004 : 138-9). Neste contexto, diz, a própria idéia do ciberespaço como um outro local não se aplica: os dois espaços passam a se misturar mais e mais⁹⁵. Isto traz à discussão exatamente o lado importante que a separação entre interior e exterior propiciou aos estudos das interfaces e que, já a partir de algum tempo, torna-se foco de questionamento no que tange às tecnologias digitais.

Mesmo no caso dos computadores de mesa, estas fronteiras também vêm se diluindo, mas num outro sentido. De um lado, os sistemas de “navegação” no espaço de dados da interface tratam o acesso a dados locais da máquina e a dados encontrados nas redes como apenas dois pontos da mesma interface: há ainda uma distinção entre o disco rígido local, com seus dados, e espaços da internet, mas, para aquelas pessoas que mantêm suas máquinas conectadas permanentemente, esta fronteira é cada vez mais sutil, tênue, estando a pouco mais de um clique. Os navegadores da web tornam-se a cada dia a interface básica de movimentação pelo universo dos dados, suplantando os ambientes operacionais em que estão instalados, ou mesmo, integrando-se a eles.

Mundo-modelo

Em termos mais próximos das diretrizes de design, algumas linhas colocam diretamente o problema da interface como espaço a servir de base para uma experiência e a concebem como um mundo-modelo a ser construído pelos projetistas. Esta noção aparece como fundamento do princípio amplamente aceito da GUI como interface de manipulação direta e possui, segundo seus defensores, uma forte ligação com a necessidade de prover a facilidade de aprendizagem de um sistema, cara aos preceitos de um

⁹⁴ Souza e Silva se concentra em estudar os telefones celulares. Pela própria condução e resultado de suas pesquisas, trata-se de uma denominação que não serve mais, de modo que ela dá preferência a considerá-los como “interfaces móveis de comunicação”.

⁹⁵ É importante notar que sua definição de espaço híbrido não se vincula à condição tecnológica apenas, mas envolve a comunicação entre usuários.

design centrado no usuário⁹⁶. A idéia de mundo-modelo indica como a relação entre interior e exterior se manifesta também na GUI.

Como mencionado no capítulo anterior, há uma predileção e, por conseguinte, uma recorrência à noção de modelo no âmbito do projeto de sistemas. Os modelos conceituais do sistema e os modelos mentais do usuário já foram abordados, citando-se entre outros, a Engenharia Cognitiva, defendida por Norman (1986) e o do processador da informação humano (MPIH), baseado nos estudos de Stuart Card, Thomas Moran e Allen Newell⁹⁷. Agora trata-se de verificar a idéia de mundo-modelo, que é utilizada por Hutchins, Hollan e Norman (1986) para analisar o princípio da manipulação direta (MD), principalmente em termos cognitivos. Conforme eles, numa interface baseada em MD, o usuário encontra-se em ações diretas sobre objetos representados num mundo construído para produzir sensação de responsabilidade pelas ocorrências: uma certa interatividade que envolve o tempo de ação-reação, a visualização rápida e facilmente interpretável do estado do sistema, de modo a gerar senso de causa e efeito (id. 93-9). Num mundo-modelo, a interface é o sistema, diferentemente de uma interação baseada em comandos digitados em uma linguagem especial.

“There are two major metaphors for the nature of human-computer interaction, a conversation metaphor and a model world metaphor. In a system built on the conversation metaphor, the interface is a language medium in which the user and system have a conversation about an assumed, but not explicitly represented world. In this case, the interface is an implied intermediary between the user and the world about which things are said. In a system built on the model world metaphor, the interface is itself a world where the user can act, and that changes state in response to user actions. The world of interest is explicitly represented and there is no intermediary between user and world. Appropriate use of the model world metaphor can create the sensation in the user of acting upon the objects of the task domain themselves. We call this aspect “*direct engagement*” (id. : 94 – grifos no original).

Como se pode ver, não se trata apenas de um mundo que toma a GUI como espaço interior, no qual o usuário atua e que pressupõe certo grau de imersão, mas também de verificar que a forma de interação anterior utilizada como parâmetro pelos autores implica numa relação exterior, isto é, há um espaço à parte onde ocorrem as ações ao qual o usuário não tem acesso direto. A interface que opera como intermediária-

⁹⁶ Manipulação direta e facilidade de aprendizado são dois tópicos analisados mais ao final do capítulo.

⁹⁷ Card, S. K.; Moran, T. P.; Newell, A. 1983. *The psychology of human-computer interaction*. Hillsdale (NJ): Lawrence Erlbaum Associates Inc. Publishers.

rio negaria, em princípio, a sensação de contato com os objetos de interesse. Voltaremos a este ponto posteriormente.

Note-se que a idéia de mundo-modelo possui relação necessária, nos preceitos deste recorte do projeto, com o problema da facilidade de aprendizagem. Por meio dos princípios e recomendações de um design centrado no usuário e da noção norteadora de usabilidade, busca-se instituir um conjunto de relações entre os elementos da interface cujo objetivo estratégico é a boa estruturação e comunicação da funcionalidade do sistema. Estas relações e a funcionalidade compõem o foco deste mundo-modelo e a idéia básica é que o usuário possa reconhecê-lo e inferir a lógica do conjunto rápida e facilmente.

Embora existam várias formas de se estabelecer um modelo do sistema e evidenciá-lo ao usuário, uma das mais consagradas e freqüentemente citada é a aplicação de metáforas. A proposta é transpor para o universo digital analogias da forma como as pessoas agem, lidam com as coisas no mundo “físico”. Isto seria útil para levá-las a compreender a estruturação de tarefas e atividades no ambiente digital, fazê-las sentirem-se mais à vontade. Como sintetiza Laurel, criticando as potências e os limites das metáforas: “The theory is that, if the interface presents representations of real-world objects, people will naturally know what to do with them” (1993 : 128). O que está em jogo, contudo, é que construir atividades no espaço digital é reconstruí-las e, conseqüentemente, as pessoas terão que aprender a executá-las em novo modo, de maneira que é preciso conduzi-las neste processo, sendo o uso de analogias considerado recurso importante pelos designers.

A célebre interface do Macintosh baseia-se na metáfora da escrivaninha, ainda hoje dominante nos sistemas operacionais dos computadores pessoais. Nos dizeres de Johnson, saber algo sobre escritórios ajuda a entender como o sistema funciona⁹⁸. Como mostra Domingues (2001), o uso de metáforas é uma constante na área de computação, não estando restritas apenas às interfaces gráficas. No caso da GUI, elas

⁹⁸ Johnson vê em Bob, um sistema operacional lançado pela Microsoft pouco antes do Windows 95, uma problemática apropriação do princípio da metáfora, o que explicaria seu fracasso. Há quem alegue, contudo, que Bob possuía um custo elevado para o seu público alvo, que eram usuários residenciais leigos e exigia um equipamento pouco acessível à época, entre outros possíveis motivos de sua curta existência. Ver *Graphical User Interface Gallery*, <http://toastytech.com/guis/bob.html> (acesso em 07/2006).

assumem um caráter mais central como forma de aproximar as pessoas não especializadas do universo computacional. Utilizar metáforas dá ares de familiaridade a algo novo, permite “trocar em miúdos” formas complexas, sendo um recurso didático considerado eficiente, bastante utilizado por professores: elas funcionam como modelos naturais, dão maior concretude a conceitos abstratos (Erickson, 1990 : 65-6). Como lembra S. Joy Mountford, além da ajuda “cognitiva” para os usuários, também servem como ferramenta para os designers criarem vínculos novos em informações e estruturas mentais (1990 : 26).

A aplicação de metáforas na produção de interfaces, apesar de consagrada, também é motivo de questionamentos e algumas críticas não se direcionam apenas a usos que geram projetos ruins (metáforas pobres, analogias enganosas etc.), ou a cobranças de maior verossimilhança no funcionamento das analogias, mas ao próprio princípio em si, na sua efetiva utilidade. Theodor Nelson alega que elas induzem à aprendizagem do sistema mais por aproximação do que por entendimento. E, muitas vezes, as analogias são tão tênues que mais se colocam no caminho do que ajudam, além de se tornarem uma amarra para o projeto: “*Once the metaphor is instituted, every related function has to become a part of it*” (1990 : 236-7 – grifos no original).

Não cabe avaliar o que é melhor ou não para o projeto de interfaces, mas reconhecer que, em primeiro lugar, a metáfora é elemento importante para o design e, em segundo, analisar como ela pode funcionar dentro do contexto das estratégias que ligam o usuário ao sistema, para além de suas características boas ou más, de suas propriedades de deslizamento de sentido ou da teia de relações semânticas que estabelece.

Além de contribuírem para construir um mundo-modelo ou mesmo outra abordagem que permita facilitar a inferência de sua funcionalidade pelo usuário, ajudando no propósito de tornar a aprendizagem do sistema mais fácil, um outro papel pode ser atribuído a elas ao se pensar em termos de dispositivo. Na medida em que a GUI também se funda numa contraposição entre dois mundos, o digital e o físico, uma das formas de tornar o digital reconhecível, familiar e de atribuir sentido a ele é por meio de metáforas deste mesmo mundo físico, estabelecidas como parte do modelo que governa o quadro geral da funcionalidade dos sistemas, conforme reza a teoria. Das lixeiras na metáfora do *desktop* aos “motores de busca” (*search engines*) ou os carrinhos

de supermercados na *web*, elas estão por todos os lados, em diversas formas de analogias. No caso dos sistemas, contudo, as metáforas costumam ser mais gerais e amplas, não se limitando a objetos isolados, mas a ambientes ou filosofias, como construir um *software* fundado numa analogia com os livros, onde diversas funções se integram: virar as páginas, marcá-las, anotar, verificar sumário, construir índices, folhear etc. O universo do projeto de interfaces possui grande apego às metáforas de modo geral. Decorre daí que a atividade de se movimentar pelo espaço da GUI seja referida como “explorar”, para os usuários de Windows, e como navegar, no caso das redes. Se à GUI se pode atribuir papel relevante na difusão social dos computadores, as metáforas de interface possuem seu lugar neste quadro, conforme visão aceita por grande parte dos autores.

Mas este deslizamento semântico e funcional não pode ser apenas visto como algo a “facilitar” a compreensão do sistema. Quando se fala em design de interface, pensa-se normalmente nos nomes mais comuns e propalados, como Macintosh, Windows, Internet Explorer, Word, Netscape, todos sistemas baseados no modelo da GUI. Com os microcomputadores, mesmo antes das interfaces gráficas, iniciou-se um processo crescente de informatização das diversas áreas e atividades, que se acentuou nos anos 1990 com a Internet comercial e a migração mais intensa da tecnologia para o ambiente doméstico, sua generalização progressiva no tecido social, em especial nos países de menor difusão dos computadores até então. A lógica da interface, com os requisitos de seu projeto, espalha-se desde as grandes empresas, que desenvolvem sistemas e produtos interativos para milhares de pessoas, até as pequenas, que trabalham com demandas específicas e localizadas. Sejam softwares, seja comunicação para ambientes digitais. Trata-se de um processo de expansão quantitativa e qualitativa: a crescente codificação e adaptação de atividades para o universo da informática. Da Microsoft até o pequeno mercado da esquina, dos sistemas e processos das instâncias governamentais até as páginas de comunicação pessoal, a interface está em jogo. Não se pode esquecer, ainda, que os produtos que as instituições de quaisquer portes venham a usar, com quaisquer dos “paradigmas de interação” adotados, pressupõem uma interface. Elas terão que ser adequadas aos padrões definidos para o tipo de hardware e software no qual vão ser inseridas.

De forma semelhante à transformação do saber do artesão em processos e rotinas do ambiente fabril na expansão do capitalismo industrial, a construção de um mundo digital significa uma nova codificação das tarefas cotidianas de uma infinidade de atividades em um formato que nele caiba, sejam elas trabalho, lazer, comunicação etc., sejam, segundo a condição anterior, para uso local ou, nos moldes atuais, para uso em rede, para a conexão universal. Este processo inclui codificar uma série de conhecimentos, dos mais formalizados, mais estabelecidos e consagrados até as iniciativas (tentativas) de apropriação do saber tácito⁹⁹. Processo que não é novo, mas que se intensifica cada vez mais na década de 1990, principalmente após a disseminação das redes e o estabelecimento do imperativo da conexão e do trabalho cooperativo. Situação similar à que ocorre no campo das biotecnologias, com a conversão da biodiversidade em informação digital, em bancos de dados genéticos (Rifkin, 1999). Codificar atividades para sua realização na plataforma informática diz respeito a alterar rotinas e, ainda, inserir possibilidades novas nestas atividades, como também excluir elementos que se queiram eliminar ou que não caibam no contexto da codificação. As atividades são reinventadas. A maneira como elas serão modeladas e convertidas¹⁰⁰ em sistemas, com suas interfaces, passa por metáforas que tornem a nova condição familiar ou, no mínimo, não tão estranha, mas passa também por diversos componentes, preceitos, práticas e pensamentos que o campo do projeto de sistemas coloca em jogo. No caso específico das metáforas, as analogias de hoje acabarão por encobrir, obliterar as suas referências iniciais, tornando-se com o decorrer do tempo a própria expressão da atividade. Quantas pessoas ainda se lembram dos livros de contabilidade que serviram como base para a idéia de planilha eletrônica, ou dos processos utilizados por artistas gráficos (*past-up*, por exemplo) que serviram de base para as metáforas de trabalho dos softwares de editoração eletrônica?

⁹⁹ Conforme Dominique Foray, o conhecimento possui uma dimensão tácita irreduzível, que resiste à codificação. Saber tácito significa que conhecemos mais do que somos capazes de dizer ou descrever. Os conhecimentos tácitos não são exprimíveis fora da ação de quem os detêm, diz ele (2000 : 46-7). A codificação é o que permite tornar o saber explorável – pois provê memória, estocagem, transporte e reprodução – e elevá-lo também à categoria de mercadoria que se pode adquirir ou vender em um mercado, dispensando-se a necessidade de produzi-lo. Mesmo quando se consegue codificar o saber tácito, ao lidar com sua forma estável gera-se um suplemento que escapa. “Cette irréductibilité de la connaissance tacite signifie que le processus de codification ne peut jamais fournir toute la connaissance nécessaire pour entreprendre une action” (id. : 49). Sobre a codificação do conhecimento, ver Foray (2000 : 46-58).

¹⁰⁰ Sobre as características da codificação, ver também Foray (2000 : 46-58).

Entre os processos de produção disparados pelo dispositivo da interface estão estes, que vão da codificação de modalidades do conhecimento científico em rotinas computacionais até as investidas progressivas sobre o saber tácito. O modo como este processo se dá, especialmente a forma como ele se direciona ao saber tácito, foi mencionada no capítulo anterior, por meio das metodologias de projeto e de avaliação que visam compreender o usuário e suas tarefas. Codificar o mundo “físico” em um mundo-modelo ou outro tipo de abordagem, seja por metáforas ou não, é parte da construção de uma “vida digital”, com a conversão de “átomos” em “bits”.

Além da noção de mundo-modelo, que recuperamos pela sua força sintética, outras concepções da GUI consideram-na como lugar com o qual se mantém uma relação de entrada, habitação, performance ou quaisquer outras que se possa conceber dentro de uma dialética do dentro e do fora. Um parâmetro citado com frequência é o universo dos *games*, que trabalham de forma explícita a interface como espaço. Brenda Laurel, autora que recorre bastante a este paralelo, pensa a interface como um “mimetic world” e critica a metáfora em sua aplicação para representar a funcionalidade de objetos na interface, apropriação que destoa de sua proposta, analisada à frente (1993 : 127-32). Laurel aproxima-se da visão de Nelson, que propõe substituir a “ideologia da metáfora” por visão que privilegie uma estrutura conceitual e suas características qualitativas e sensoriais, incluída no que chamou de *virtuality*: algo que é o que parece, mais do que uma referência a outras instâncias (Nelson, 1990 : 239)



Ao se pensar na relação entre “físico” e “digital”, na forma como a tecnologia propõe organizar o espaço, vale notar que cada recorte entre os “paradigmas” coloca questões próprias, assume contornos particulares. Contudo, eles permitem compreender que a relevância da interface liga-se, primariamente, à noção de que o aparato das tecnologias da informação coloca em causa visões sobre a construção de outros mundos, paralelos ou integrados à “realidade”. Num nível mais elementar, a contraposição entre espaço interior e exterior indica que o pensamento sobre a interface problematiza permanentemente o espaço e a relação do sujeito com ele: um “novo” mundo, um outro mundo, um mundo para se habitar, vivenciar, visitar, navegar, agir, atuar. Dito

de outro modo, esta condição básica de contraposição suporta uma multiplicidade em postulados vários sobre interface, que se converte, assim, no ponto nodal para se vincular a estes universos: mundos digitais que se misturam e convivem, mundos à parte que requerem toda a atenção ou implicam em dividi-la, mundos aos quais se deve adentrar de formas diferentes, em total ou parcial imersão. Trata-se também de compreender que estes processos buscam instaurar um espaço legítimo que permeie, de formas diversas, o universo cotidiano de muitas pessoas.

Esta construção, advinda da contraposição entre interior e exterior, é algo presente nos debates sobre interfaces e, poderia se argumentar, não haveria como ser diferente. Marcou especialmente os anos iniciais da difusão mais ampla do computador na sociedade. Tratava-se também de legitimar o digital como o espaço adequado. Ele não apenas se construiu, ganhou sentido, na oposição ao mundo dito “convencional”, como se procurou fazer com que tivesse legitimidade, fosse convertido em “o” mundo, suplantando seu modelo sujeito às “leis” que a física ditou. No caso da GUI, a legitimação fez-se a partir desta contraposição e de uma positivação, no discurso, do digital em relação ao “analógico”. Este processo de valoração é fácil de identificar nas discussões mais aplicadas ou nas de caráter mais conceitual, como é o caso de Pierre Lévy, Steven Johnson e Sherry Turkle, dos quais nos utilizamos. Negroponte, de novo, é talvez o melhor exemplo. Este mesmo processo entra em questionamento, agora, com a ascensão das tecnologias móveis que instauram um espaço híbrido.

Propomos pensar neste processo por um outro viés, lembrando que as formas como esta legitimação se dá podem ser diversas e talvez fosse necessário nuançá-las. No caso da GUI, ela remete principalmente a elementos que o projeto de interfaces coloca em pauta – descritos no capítulo anterior e também retomados adiante. O avanço que a informática fez e faz sobre o cotidiano fica caracterizado nas formas como o design busca compreender usos, atividades, maneiras de pensar sobre trabalho, sociabilidade etc. A necessidade repisada de um design iterativo e de um constante processo de avaliação, com técnicas inspiradas em métodos etnográficos ou de enunciação do pensamento ou ainda de análise dos discursos, demonstra o modo como o digital vai recobrando o cotidiano, construindo e reconstruindo seus alvos a cada novo

passo. O pensamento sobre as interfaces de usuário aponta, assim, para as atividades mais prosaicas do dia a dia. O digital torna-se um imperativo inescapável.

Outro aspecto desta dialética do espaço coloca, e que também se refere à GUI e seu processo de legitimação, diz respeito ao fato de que o espaço da interface não é considerada um espaço qualquer, mas, pelos preceitos do seu design, precisa se constituir em uma relação diferenciada para o indivíduo usuário, que poderia ser vista como marcada por sentido e afeto. Deste modo, as noções de lugar e não-lugar, trabalhadas por Marc Augé numa perspectiva antropológica, acrescentam novos dados. Conforme ele, um lugar antropológico define-se por ser identitário, relacional e histórico, na medida em que os sujeitos a serem vistos pelo trabalho etnográfico encontram-se em lugares que são constitutivos de uma identidade individual, que os inscrevem em relações de conjunto pela posição que ocupam neles e são históricos, pois foram construídos por antepassados e estão repletos de signos que é preciso saber conjurar ou interpretar (1994 : 51-4). Lugar, explica, é uma construção concreta e simbólica do espaço, está carregado de sentido. Em contraste a ele, Augé procura definir os não-lugares, típica ocorrência de uma “supermodernidade”, que ao contrário dos lugares são espaços que não podem ser considerados nem como identitários, nem relacionais, nem históricos.

A supermodernidade produz não-lugares, a “medida da época”, em profusão, espaços de trânsito e de ocupação provisória – clubes de férias, hotéis, terrenos invadidos, acampamentos de refugiados –, meios de transporte, redes de cabos e comunicação, mas também locais onde se encontram máquinas automáticas, de cartão de crédito etc., “um mundo prometido à individualidade solitária, à passagem, ao provisório, ao efêmero”. Conforme ele, duas ocorrências que co-existem: o lugar nunca se apaga totalmente e o não-lugar nunca se realiza totalmente, de modo que eles são antes “polaridades fugidias” (id. : 73-4).

É importante notar uma complementaridade de duas condições na sua definição de não-lugar: espaços que são constituídos em relação a fins e a relação que indivíduos mantêm com estes espaços. Os não-lugares são um ponto de mediação de relações consigo e com os outros específica de seus fins. “Assim como os lugares antropológicos criam um social orgânico, os não-lugares criam tensão solitária” (id. : 87). Deste modo

é que eles também se caracterizam por uma forma de abordagem, mesmo de constituição do indivíduo ao qual se dirigem por meio de textos, mensagens que acabam por significar, entre outras, condições de circulação nos espaços: “pegar a fila à direita”, “proibido fumar” etc. (id. : 88). As “interpelações que emanam” nestes espaços, defende, “fabricam o “homem médio” definido como usuário do sistema rodoviário, comercial ou bancário. Elas o fabricam e eventualmente o individualizam” (id. : 92). Daí que a identidade do usuário é que permite acesso ao espaço de consumo: ele a encontra no controle de alfândega, no pedágio ou na caixa registradora, de forma que o não-lugar “não cria nem identidade singular, nem relação, mas sim solidão e similitude” (id. : 94-5).

Enquanto a identidade de uns e outros é que constituía o “lugar antropológico”, por meio das convivências da linguagem, dos sinais da paisagem, das regras não formuladas do bem-viver, é o não-lugar que cria a identidade partilhada dos passageiros, da clientela ou dos motoristas “domingueiros” (id. :92-3).

Dentro deste registro podemos então pensar a interface gráfica, como espaço e conforme o discurso que caracteriza o seu projeto: ela ocupa uma posição fronteira, em meio a uma certa ambigüidade. Em se tratando tanto do ambiente da GUI quanto dos espaços de dados que ela permite acessar, é possível de início associá-la aos parâmetros que Marc Augé propõe na definição dos não-lugares. Estão em jogo espaços tecnológicos, de trânsito, numa relação utilitária destinada a fins em que o processo de individualização se dá nos moldes do “usuário”, num espaço de similitude e solidão, de mensagens padronizadas. Por outro lado, a se pensar nos intentos do design de interface e nos caminhos que adota, a proposta é sempre reforçar aquilo que Weiser fala do computador pessoal: criar com ele uma relação estreita, emocional, tornando-o mesmo o que se poderia considerar um lugar pleno de sentido. Assim é que o projeto, em algumas de suas diversas abordagens, reclama que deve existir uma experiência a ser vivenciada no ambiente da interface, no uso da tecnologia, não se tratando apenas da operação de uma máquina. Assim também que inúmeros recursos são integrados nas interfaces permitindo uma “personalização” (“customização”) do ambiente e outros tantos são pensados sob o prisma do afeto. Como mencionado antes e retomado adiante, o aspecto afetivo, que não demorou a emergir no cenário do pensamento so-

bre a interação entre humanos e máquinas, constitui-se cada vez mais como questão central para o seu presente e futuro, como destaca Norman (2004).

Embora não se trate especificamente da GUI, neste registro ainda podemos compreender que uma das faces mais marcantes do processo de construção de uma ordem digital é a instauração progressiva de espaços de sociabilidade, de formas de experimentação acentuadamente afetivas da tecnologia: das já tradicionais salas de bate-papo, ao universo das comunidades como Orkut, sistemas de mensagens por celular, blogs entre outras. Isto sem contar o alto envolvimento emocional produzido pelo universo dos *games*, que costumam ser criticados sob o argumento de que viciam, entre outros. Eles cumpriram um papel importante nos primórdios da adoção dos computadores e ainda hoje são uma face destacada da tecnologia informática. É necessário que o não-lugar que caracteriza os espaços da tecnologia tornem-se lugares, repletos de sentido e de afeto: sejam eles os espaços de dados ou os espaços das interfaces que mediam as relações.

O processo de construção do digital como mundo legítimo ocorre, ainda, pela conversão do espaço da interface em um “lugar” – ao mesmo tempo em que os objetos tecnológicos devem passar a fazer parte das experiências afetivas das pessoas, e não mais serem apenas “ferramentas”. Dessa forma, tornam-se centrais as idéias de que estes espaços devem colocar em jogo a possibilidade de vivenciá-los, de habitá-los, de experienciá-los de algum modo. A noção de experiência associada às interfaces de forma geral e à GUI passa a ser importante também para compreender o dispositivo. Por meio dela se pode estabelecer um gabarito de leitura dos outros aspectos elencados como característicos da GUI, aos quais passaremos a seguir, como também, em especial, o uso de metáforas. Estas questões definem a visão de que a relação humano-computador, isto é, a interação, deve se pautar por uma experiência da interface, que seja agradável, prazerosa, útil, que não “espante” o “usuário”, mas o cativa, o atraia ou, como disse Pierre Lévy, o ligue cada vez mais ao sistema.

Experiência

Adotamos a noção de *experiência*, num sentido amplo e geral, como algo resultante da relação do sujeito com a própria tecnologia, com a interface, tornando-se uma chave de análise. O design, neste contexto, torna-se a produção de experiências e, seguindo tal perspectiva, pode-se levantar os problemas que foram colocados para o projeto, especialmente no que diz respeito às interfaces gráficas: como se pensou tal relação e os sujeitos nela envolvidos.

Dois elementos foram destacados do conjunto dos textos para conduzir a análise da experiência: a facilidade de aprendizagem e os chamados “aspectos afetivos”. Embora eles sejam tratados em tópicos amplos e separados, a partir daqui, como se poderá ver, estão em permanente implicação recíproca, servindo, portanto, como fios da análise. O primeiro é o mais evidente pois sua tematização foi feita de forma constante e direta, desde que o debate sobre interfaces de usuário se intensificou, no final dos anos 1970. O segundo é mais complexo e difícil de se lidar porque envolve um lado “subjetivo” que é com frequência colocado sob o manto do problema, em especial no momento que estamos focando na análise. O ponto aqui é que aquilo que o design de interface considera como “aspectos afetivos” remete a uma preocupação com dados psicológicos, emocionais, afetivos que permeou constantemente os debates, embora tais dados não tenham sido tomados de forma explícita muitas vezes e, é claro, apresentam-se sob enfoques diversos. A dificuldade do tema surge de uma certa divisão que tende a recair sobre a usabilidade, advinda de um conflito assumido entre utilidade e outros elementos não diretamente relacionados a ela, como beleza, por exemplo: “Remember that a pretty interface is not necessarily a good interface” (Dix et al., 1998 : 134). A citação dos autores aponta para uma região de tensão em que, claramente, as interfaces foram vistas sob a ótica, privilegiada, do útil e do produtivo, relegando a um segundo (ou terceiro) plano o que seriam elementos com influência sobre o “afetivo”, como a aparência ou outros “adereços”. Isto é, há uma região nebulosa do “afetivo” e “subjetivo” onde se alinham estética, diversão, etc. e, além disso, os sentimentos provocados pelas interfaces nos usuários. E, ainda, ela estaria apartada da usabilidade, justamente pela dificuldade em se medir sua relação com o produtivo ou, para a sur-

presa da alguns, talvez não, como veremos a seguir. Pensar o design como produtor de uma experiência, entretanto, engloba considerar tudo.

Promotor da usabilidade, da simplicidade e da produtividade, Jakob Nielsen afirma que, quando os vendedores passaram a ver nos usuários mais do que um inconveniente, escolheram o termo “user friendly” para definir sistemas. Conforme sua crítica, este termo é impróprio, entre outros motivos, porque não mostra que há diversos usuários com necessidades diferentes e é antropomórfico: “users don’t need machines to be friendly to them, they just need machines that will not stand in their way when they try to get their work done” (1993 : 23). Embora defenda que a “satisfação subjetiva” é um componente fundamental da usabilidade, no quadro da ferramenta que ele desenha os dois temas mais importantes a se concentrar são a tarefa dos usuários e as características e diferenças individuais deles: é necessário conhecê-los, classificá-los para projetar bons sistemas (id. : 43). Satisfação subjetiva advém principalmente de produtividade, de um bem-estar no uso e das facilidades que a interface proporciona para que cada um tenha uma boa performance.

A dificuldade em se lidar com estas questões mais subjetivas dentro do campo da computação e do projeto de interfaces também é levantada por Brenda Laurel ao comentar que sua perspectiva de tomar as interfaces em paralelo com o teatro é muitas vezes tida como não suficientemente séria:

“I have found that computer-science-oriented developers exhibit a high resistance to a theatrical approach to designing human-computer activity on the grounds that it somehow trivializes “serious” applications. Graphic designers undoubtedly have had to wrestle with the same sort of bias, design being seen not as a task of representation but one of mere decoration. Decoration is suspect because it may get in the way of the serious work to be done” (1993 : 22).

Laurel diz que a atividade entre humanos e computadores pode ser dividida em duas amplas categorias: produtiva e experiencial. A primeira está centrada em trabalho e nela as pessoas se encontram envolvidas em relações que vão além da atividade em si, fator que é uma característica da segunda, voltada apenas para a produção da própria experiência, como no caso dos *games* (id.). Sua visão das interfaces é criticada por algumas pessoas, como ela própria diz, por ser propícia ao experiencial, não ao “sério”.



Preece, Rogers e Sharp (2002) localizam-se no registro de um *design de interação* direcionado para a usabilidade, isto é, que se concentra em estudar as “necessidades” dos usuários, do modo como eles interagem com o computador e projetar os processos de interação, por meio de interfaces, a partir daí, mantendo-se na linha da diferenciação apresentada por Terry Winograd (1997). Neste recorte, o nível da experiência encaixa-se ao redor das diretrizes de usabilidade, conforme já mencionado (Figura 3.2). Como dizem as autoras no início de seu trabalho, “A central concern of interaction design is to develop interactive products that are usable. By this is generally meant *easy to learn, effective to use, and provide an enjoyable user experience*” (2002 : 2 – grifos nossos). A noção de usabilidade foi discutida em parte no capítulo anterior e será retomada ao longo do texto a seguir. Conforme dito, iremos nos concentrar sobre a facilidade de aprendizagem (adiante) e o que as autoras chamam de “aspectos afetivos” (a seguir).

Como afirmam elas, um dos objetivos do design é produzir respostas positivas nas pessoas. Mais recentemente, os projetistas passaram a se preocupar em compreender como fazer para se obterem determinados tipos de respostas emocionais, algo que entra em evidência quando se trata de produtos para entretenimento e educação, por exemplo. Conforme as autoras, esta é uma área recente que costuma ser tratada como “*aspectos afetivos*”. Advém do foco na capacidade das interfaces de “afetarem” as pessoas (id. : 141-64).

Os elementos que podem ser aplicados com este intuito e que estão à disposição dos designers são muitos. Exemplos tradicionais são o uso de ícones expressivos, com feições que tragam sorrisos, indiquem alegria ou dúvida etc., ou animações, o uso de sons, entre tantos. Eles podem, além de informar o estado do sistema, oferecer um retorno “tranquilizador” e até mesmo serem divertidos (id. : 143). Outro exemplo são os agentes de interface, “agentes amigáveis”, muitos com características antropomórficas, como *Clip* – o “assistente” de tarefas animado que vem nos programas do Microsoft Office, possui expressões humanas e dialoga com o usuário por meio de balões de texto (voltaremos aos agentes e ao *Clip* adiante). Conforme as autoras, este tipo de recurso pode ser utilizado como apelo emocional, por conta da suposição de que ele

faria com que as pessoas menos hábeis se sentissem mais à vontade, pensassem nele como um “companheiro”. Para os mais experientes, porém, a reação pode ser negativa: não é incomum que os “agentes amigáveis” sejam considerados intrusivos, chatos, produtores de ruído e distração, etc. (id. : 143-7). Uma das críticas de alguns autores à certos usos dos “aspectos afetivos”, em particular os mais voltados para usabilidade, é que eles fazem a interface ficar em evidência quando na verdade ela deveria desaparecer. Uma funcionalidade perfeita, calcada em um bom design, seria o suficiente para produzir uma experiência de uso prazerosa.

A resposta emocional das pessoas no uso dos computadores sempre foi uma constante, embora, como já destacamos, para o debate centrado na usabilidade os problemas fossem a funcionalidade da ferramenta e facilidade de uso do sistema, entre outros, que trouxessem repercussões diretas e mensuráveis nas performances e na produtividade. Contudo, a instituição de um design centrado no usuário (UCD) a partir dos anos 1980, na qual a usabilidade surge como um critério maior, deu-se marcada pelas preocupações emocionais. A atitude das pessoas frente à tecnologia e à qualidade da experiência que elas teriam no seu uso foi um dos fatores que influenciaram decisivamente o design de interface, em especial da GUI. A pauta, no caso, direcionava-se principalmente pelo negativo: lidar com frustração, ansiedade, medo e outros sentimentos, mas também gerar segurança, confiança e auto-confiança e mesmo motivação, metas que foram atribuídas ao design. Em particular no que dizia respeito a usuários novatos, que precisavam reduzir a ansiedade, adquirir confiança e ganhar reforços positivos, como lembra Shneiderman (1998 : 68). A má experiência pode ter efeito desencorajador difícil de superar (id. : 373-4). Suas diretrizes de design mostram uma preocupação permanente com sistemas dotados de elementos que consigam lidar com a ansiedade gerada no uso dos computadores, uma das dez pragas da era da informação:

“Many people avoid the computer or use it with great anxiety; they suffer from *computer shock*, *terminal terror* or *network neurosis*. Their anxieties include fear of breaking the machine, worry over losing control to the computer, trepidation about appearing foolish or incompetent (“computers make you feel so dumb”), or more general concern about facing something new. These anxieties are real, should be acknowledged rather than dismissed, and can often be overcome with positive experiences. Can we build improved user interfaces and systems that will reduce or eliminate the current high level of anxiety experienced by many users?” (id. : 592 – grifos no original).

A frustração gerada nos usuários está entre os elementos apontados por Preece, Rogers e Sharp como “afetivos” e que pode advir de diversas fontes: funcionamento inadequado do sistema, quando ele não faz aquilo que o usuário queria, de expectativas não atendidas, de falta de dados que indiquem meios para o usuário, mensagens de erro inadequadas, aparência confusa ou extravagante, número excessivo de etapas para se conduzir uma ação, entre outras (id. : 147-8).

“Often user frustration is caused by bad design, no design, inadvertent design, or ill-thought-out design. It is rarely caused deliberately. However, its impact on users can be quite drastic and make them abandon the application or tool” (id. : 148).

O livro de Donald Norman, *The psychology of everyday things*, de 1988 (republicado como *The design of everyday things*) se tornou clássico do UCD, tratando de como coisas mal concebidas geram problemas para as pessoas, entre eles, frustração e culpa. O fio da argumentação de Norman é que o design é, muitas vezes, responsável por conduzir ao erro, inviabilizar o uso, frustrar e mesmo fazer com que muitos se culpem por não conseguirem lidar com um objeto – um videocassete ou um microondas, por exemplo – ou ainda se sintam responsáveis por problemas na operação, advindos do projeto.

“Well-designed objects are easy to interpret and understand. They contain visible clues to their operation. Poorly designed objects can be difficult and frustrating to use. They provide no clues – or sometimes false clues. They trap the user and thwart the normal process of interpretation and understanding. Alas, poor design predominates. The result is a world filled with frustration, with objects that cannot be understood, with devices that lead to error” (2002 : 2).

Norman atua em prol de um recorte que ele chamou de Engenharia Cognitiva¹⁰¹ e trabalha sob o prisma de que as pessoas formam modelos do funcionamento das coisas que usam para guiar suas ações e é preciso que eles estejam claros, visíveis. Como já mencionamos e iremos ainda discutir adiante, para ele as pessoas formam seus próprios conceitos interpretando os objetos e inferindo seu funcionamento e sua operação. A visibilidade precisa centrar-se sobre a funcionalidade, relações de causa e efeito, provendo entendimento inicial, “natural”¹⁰² e retorno para as ações do usuário. Suas re-

¹⁰¹ Ver Norman (1986).

¹⁰² A partir de um exemplo costureiro em sua obra, Norman diz que uma porta cujo princípio de abertura é ser puxada deve ter sinais claros que indiquem tal princípio. Os designers devem explorar estes sinais “naturais” que serão “naturalmente” interpretados.

comendações para um design que leve à boa compreensão e usabilidade é: construa bons modelos conceituais e torne as coisas visíveis (id. : 13). Além da frustração, um mau design que não expõe a lógica de um sistema e a relação de causa e efeito, alega ele, quando não leva a pessoa a se culpar pode induzi-la à construção de hipóteses fantasiosas, supersticiosas sobre o motivo de certas ocorrências errôneas ou do não funcionamento. O elemento central do trabalho de Norman é o erro que, para ele, na maioria das vezes resulta de um design mal concebido.

O erro é uma das peças-chave do pensamento tradicional da Ergonomia, um dos pilares sobre os quais ela se funda. Como diz Maurice de Montmollin, a análise dos erros é tão essencial para a disciplina que o profissional dela é muitas vezes considerado como um *especialista do erro humano*. Trata-se de uma variável básica da *análise do trabalho*, que requer métodos específicos para mensurar a ocorrência de erros, os seus tipos, causas etc. (1967 : 35-41). Vale notar que a idéia do erro, principalmente quando aparece como erro humano, possui forte peso moral e teor de responsabilização do sujeito trabalhador.

No processo de inclusão de leigos e novatos no seu universo dos computadores, da universalização da tecnologia, o objetivo colocado ao projeto de interfaces implicou uma mutação na concepção de erro. Com base em suas pesquisas cognitivas, Norman (1982) defendia que a análise dos erros permitia estabelecer diretrizes consistentes para o design de interfaces e que os sistemas deveriam ser projetados sabendo-se que as pessoas cometem erros “even in the best designed systems, even with the best of training and best of motivations”. Em primeiro lugar, a necessidade de que as interfaces tivessem recursos que permitissem não apenas minimizar a ocorrência de erros, mas também permitir que eles pudessem ser desfeitos. Um dos elementos centrais para a GUI e as interfaces de usuário em geral é o recurso de desfazer que tornou as ações reversíveis. Além disso, outras garantias que permitem oferecer aos usuários mais segurança e tranquilidade reduzindo os perigos de enganos, em especial os desastrosos, como as telas de confirmação ou mesmo a “lixeira”, instância intermediária na qual os arquivos não estão definitivamente apagados, mas apenas pré-descartados, exigindo que ela seja “esvaziada”.

Para Norman (2002 : 131), os erros costumam ser pensados como algo a ser evitado ou ainda provocados por pessoas sem habilidade ou desmotivadas. Contudo, advoga, todos cometem erros e os designers se equivocam ao não considerá-los em seus projetos, propiciando que seja fácil de se enganar e difícil de descobrir ou de retornar. Deste modo, ele faz algumas recomendações:

- “1. Understand the causes of error and design to minimize those causes.
2. Make it possible to reverse actions – to “undo” them – or make it harder to do what cannot be reversed.
3. Make it easier to discover the errors that do occur, and make them easier to correct.
4. Change the attitude toward errors. Think of an object’s user as attempting to do a task, getting there by imperfect approximations. Don’t think of the user as making errors; think of the actions as approximations of what is desired” (2002 : 131).

Como se pode concluir pelas suas colocações, muda-se o enfoque a respeito do erro, reduzindo por um lado seus efeitos, sua possibilidade de levar a resultados catastróficos, como diz Nielsen. Ao mesmo tempo, ele passa a ter função positiva no conjunto. Em primeiro lugar, porque é uma variável dos testes de usabilidade com a qual se lida e que permite o seu constante ajuste. Gera um saber sobre o usuário e um parâmetro para entendê-lo e aperfeiçoar os modos de abordá-lo. Em segundo, porque, ao se acentuarem as relações de causa e efeito e tornarem as ações reversíveis, o erro é capitalizado como importante elemento entre os que integram as bases do princípio de aprendizagem por exploração, analisado adiante.

Em se tratando da preocupação com os sentimentos gerados no usuário, um dos mais significativos exemplos está nas recomendações de Shneiderman com as mensagens de erro. Elas, como outros recursos (caixas de diálogo, por exemplo), colocam em evidência o que, com Laurel (1986; 1993), poderia se considerar como a segunda pessoa. Isto é, o sistema aparece na relação e se dirige ao usuário, ora interpelando-o (uma caixa de diálogo que pede o nome do arquivo para abri-lo ou para salvar, por exemplo), ora passando-lhe uma informação sobre um erro ou ação indisponível. No modelo ideal de interface proposto por Shneiderman, que reforça o princípio da manipulação direta, as interferências na ação do usuário sobre os objetos na tela costumam ser vistas como quebra de seu fluxo de trabalho (fluxo interativo), desvio da atenção e, assim, como prejudiciais à performance. Por isto, devem ser usadas com cuidado.

Mensagens de erro e avisos de diagnóstico são “críticos” e cumprem papel importante na aceitação dos sistemas, particularmente naqueles direcionados a novatos. Como os erros ocorrem por falta de conhecimento, por entendimento incorreto ou por alguma inadvertida ação, as mensagens surgem num momento em que os usuários estão propensos a se sentirem confusos, às vezes não aptos e mesmo ansiosos (Shneiderman, 1998 : 373). Conforme Nielsen, dão-se numa situação em que, em princípio, estão com problemas para atingir seus objetivos e motivados para prestar atenção nas informações, de modo que se cria uma oportunidade para que possam compreender melhor o sistema (1993 : 142). Shneiderman faz recomendações sobre como compor mensagens aos usuários (1998 : 374-80)¹⁰³:

- ▶▶ Não condene os usuários. Ao contrário, as mensagens devem ser amistosas, polidas, gentis, não ter tom intimidatório, autoritário ou que culpe o usuário. Devem indicar o que é necessário ser feito.
- ▶▶ Reduza ou elimine termos negativos como *Fatal*, *Ilegal*, *Inválido* ou *Errado* (*Fatal error*, *Invalid data*, *Wrong password*, *Job aborted*, *Bad...* etc.). Assuma tom positivo e mostre caminhos: *Salve*, *Abra*, *Indique* etc.
- ▶▶ Seja específico e objetivo e aponte o problema em termos reconhecíveis pelo usuário. As mensagens não devem ser vagas. Não use *Erro de sintaxe* (*Syntax Error*) ou códigos internos “obscuros”, como cadeias de longos números e/ou de letras maiúsculas. Aos invés de *Entrada ilegal*, recorra a *Pressione a primeira letra da opção* ou *Informe uma data entre 1 e 31* ou, ainda, *Nomes de usuários/Senhas possuem seis caracteres*.
- ▶▶ Mantenha os usuários no controle da situação. Ofereça informações suficientes para que eles possam seguir o curso de sua atividade, contornando o problema. Ofereça ainda recursos (um ícone, por exemplo) para que o usuário obtenha ajuda em contexto e informações adicionais sobre o erro.
- ▶▶ Mantenha a possibilidade de controle sobre os avisos sonoros, pois podem ser embaraçosos para o usuário.

Outros exemplos poderiam ser considerados por este prisma, como os recursos aos quais se recorre para lidar com outros sentimentos tidos como relevantes no processo de construção de uma relação dos sujeitos com a tecnologia. Em particular, a

¹⁰³ Conforme, também, a apropriação delas por Nielsen (1993 : 142-44) e Preece, Sharp e Rogers (2002 : 149).

confiança nos sistemas e a segurança de quem os usa, como mencionado no capítulo anterior.

“Coisas atrativas funcionam melhor”

“Until recently, HCI has focused primarily on getting the usability right, with little attention being paid to how to design aesthetically pleasing interfaces. Interestingly, recent research suggests that the aesthetics of an interface can have a positive effect on people’s perception of the system’s usability (Tractinsky, 1997)¹⁰⁴. Moreover, when the “look and feel” of a interface is pleasing (e.g., beautiful graphics, nice feel to the way the elements have been put together, well-designed fonts, elegant use of images and color) users are likely to be more tolerant of its usability [...]. As we have argued before, interaction design should not just be about usability *per se*, but should also include aesthetic design, such as how pleasurable an interface is to look at (or listen to)” (Preece, Rogers, Sharp, 2002 : 143-4).

Embora as autoras desta citação destaquem a necessidade de que o projeto de interface considere os “aspectos afetivos”, entre os quais estaria, então, uma aparência agradável, elas não escapam ao modo dual de lidar com esta questão que coloca a “usability *per se*” como uma ‘essência’ e a estética, o agradável, o prazeroso como algo da esfera do supérfluo ou decorativo. Seguindo esta lógica, com a inserção de sistemas variados em áreas cada vez mais diversificadas, tornaram-se requisitos também outros pontos além de “eficiência” e “produtividade” que os qualificariam como: agradáveis, divertidos, satisfatórios, interessantes, úteis, motivadores, esteticamente apreciáveis, estimulantes à criatividade, compensadores e emocionalmente adequados (id. 18-9). As metas de usabilidade aparecem como uma espécie de núcleo do projeto de interação, uma base ao redor da qual se colocam elementos que devem produzir uma boa experiência do usuário, uma vez que, como elas defendem, só questões de produtividade não mais dão conta das necessidades no desenvolvimento de produtos interativos. A usabilidade foi eleita a meta maior desde que se formou um campo de preocupações ao redor da interação entre humanos e computadores. Mas não nos cabe avaliar se a divisão é melhor ou pior, certa ou errada. Ela é invocada porque traz alguns dados importantes para nossa análise. Vejamos um pouco mais destas questões.

¹⁰⁴ Tractinsky, N. 1997. Aesthetics and apparent usability: empirically assessing cultural and methodological issues. In: *Proceedings of CHI'97*, 115-122.

No livro de Donald Norman, citado acima, reconhecido como referência influente no campo da interface, ele diz que os designers costumam perder o caminho para criar bons projetos, isto é, centrados em usabilidade e compreensão (2002 : 151-7). Por três razões: em primeiro lugar, possuem a tendência de colocar a aparência em primeiro plano, negligenciando outros aspectos, como usabilidade. Trata-se de uma área em que se cultiva, por meio de prêmios, por exemplo, o valor do estético. Em segundo, porque eles não são usuários típicos, embora muitas vezes se considerem como. Além disso, tornam-se especialistas em utilizar os produtos que criam. Em terceiro, porque é freqüente que procurem agradar seus clientes, que também não são os usuários finais dos produtos. Seguindo sua lógica do modelo conceitual e da visibilidade do funcionamento, isto é, tornar as coisas facilmente compreensíveis, Norman coloca a aparência e usabilidade como critérios distintos, em lugares distintos. Em outros termos, as preocupações com a aparência podem comprometer a usabilidade.

“If everyday design were ruled by aesthetics, life might be more pleasing to the eye but less comfortable; if ruled by usability, it might be more comfortable but uglier. If cost or ease of manufacture dominated, products might not be attractive, functional or durable. Clearly, each consideration has its place. Trouble occurs when one dominates all the others” (id. : 151).

A visão de Norman foi colocada em xeque pelo estudo conduzido por Noam Tractinsky, mencionado acima. Surpreso com os resultados de uma pesquisa conduzida no Japão¹⁰⁵ sobre as relações entre aparência de uma interface e a usabilidade percebida pelos usuários, Tractinsky reproduziu o teste com israelenses, supondo que tal resultado se dera por características culturais, particularmente uma relação com questões estéticas que os dois povos não compartilhavam. Entretanto, seus achados apontaram na mesma direção da primeira pesquisa. Revendo a posição ocupada pela aparência na literatura de interação humano-computador – como oposta, externa ou apenas não existente –, ele diz que uma vez que a relação existe, o papel dela precisa ser reconsiderado (1997 : 116). Suas conclusões recomendam, então, que se passe a prestar mais atenção nesta relação, especialmente tornando-a objeto de outros estudos.

¹⁰⁵ Kurosu, Masaaki; Kashimura, Kaori. 1995. Apparent usability vs. inherent usability: experimental analysis on the determinants of the apparent usability. In: Conference Companion on Human Factors in Computing Systems (CHI'95). Denver, Colorado, USA. *Proceedings...* New York (NY) : ACM Press. pp. 292-3.

Lamentando que os experimentos não ofereçam uma explicação sobre como se dá o processo que faz as pessoas associarem usabilidade e estética, ele diz:

“The potential effect of aesthetic experience has not escaped software vendors as well, nor is it ignored by the trade literature in its evaluation of computer products. In their attempts to shift the balance back towards a more *user*-oriented – rather than *customer*-oriented – design, it seems that HCI researchers have thus far ignored the possible interplay between aesthetics and usability. Clearly, future research is needed to discriminate between different concepts of usability (for example, intended-, apparent-, and measured usability) and to evaluate the effects of aesthetics on each and on the overall acceptability of the system” (id. : 120 – grifos no original).

Esta dificuldade de lidar com a aparência também é identificada em outros quesitos que envolvem uma esfera ‘mais subjetiva’. Em um pequeno artigo de 1988 sobre usabilidade intitulado *Fun*, John Carroll e John Thomas perguntam: “what is the relationship between *ease* and *fun*?” (1988 : 21 – grifos no original). Para os autores, trata-se de uma questão não apenas importante de se atentar como também difícil de responder.

“For us, *ease* fundamentally implies simplicity. Things that are easy are learned quickly, with few steps and few errors. They can be communicated to others with few words and performed fluently. *Fun* not only fails to carry this monolithic implication of simplicity, but often contradicts it [...]” (id.).

Em sua argumentação, eles reconhecem que por vezes há uma relação escorregadia, propícia à confusão entre facilidade e diversão quando diz respeito ao uso de sistemas computacionais. Em certos casos, o que parece ser fácil é assim visto porque é divertido e vice-versa. Um sistema que é divertido tem seu uso estimulado e sua aprendizagem é promovida, o que poderia ser considerado, ao final, como sendo fácil de usar. Conforme eles, existe uma necessidade de maior compreensão da questão, de delimitação dos dois conceitos, pois isto pode oferecer elementos para as análises qualitativas dos sistemas.

Tal necessidade liga-se à constatação dos autores de que experiências divertidas são mais atrativas para as pessoas e, ainda, possuem “powerful influences on what people will even try to do and on how long they will persist” (id. : 22). Eles relacionam alguns estudos que demonstram a tese de que a diversão promove “motivação intrín-

seca”, considerada mais “poderosa”. O exemplo típico são os games, que colocam o usuário em um cenário, dão a ele um senso de controle e consequência de suas ações, além de motivações por meio de objetivos e desafios (id. : 22). Contudo, apesar de algumas idéias sobre diversão serem aproveitadas por sistemas comerciais à época, eles reclamam que a diversão ainda não havia recebido a devida atenção no trabalho com interfaces de usuário. Eles buscam o motivo segundo o qual ela não é mais estudada:

“One important reason is that it is difficult to empirically measure. *Ease* can be measured in terms of the performance time, time to learn, inventories and counts of errors. How do you measure fun? One interface might indeed be more fun than another but still not make users laugh out loud. Another reason for the shortage of work on fun lies in the politics of research. Clearly, one can see researchers could be somewhat inhibited about studying fun. Would a computer scientist who tries to build a professional career studying fun be taken seriously?” (id. : 23 – grifo no original).

Deslocado dos temas contemporâneos a ele, este pequeno texto prenuncia algo que só emergiria com força para o design de interfaces, a partir da segunda metade da década de 1990 e, principalmente, após o ano 2000: a contraposição dos preceitos da usabilidade e sua adequação para medir certos parâmetros das experiências dos usuários frente a sistemas, como no caso da aparência que tratamos acima. Além disso, traz novamente duas preocupações que permeiam centralmente os debates sobre interface: a facilidade de aprender e o nível de envolvimento com o sistema. Ambas, é claro, consideradas como resultantes de uma boa interface, ou, de outro modo, características desejáveis que ela deve conseguir propiciar à experiência do usuário, embora a segunda só apareça lateralmente àquela época. No caso de estudos mais recentes que indicam a revisão do conceito de usabilidade e seu “reducionismo”, um dos argumentos é que o envolvimento, a diversão, a capacidade de entretenimento de um sistema ou de um *website*¹⁰⁶ implicam que se criem critérios e medidas que não apenas os incluam, mas que consigam dar conta da sua importância no quadro de algumas aplicações (Monk, 2002; Wiberg, 2003). A importância do “*fun*” e do “*entertainment*” cresce. Na mesma linha das argumentações de Tractinsky, a usabilidade não dá conta de algo que possui um papel fundamental para algumas esferas.

¹⁰⁶ A problematização destes aspectos tornou-se mais intensa e requisitada a partir das preocupações com “usabilidade” na web. Ver, por exemplo, Wiberg (2003).

Donald Norman utiliza o estudo de Tractinsky para iniciar a discussão sobre o *Emotional Design* em seu livro de 2004. Neste caso, ele destaca o papel das emoções, do afeto e de outros aspectos psicológicos que influenciam a relação das pessoas com os objetos e com o mundo: como elas sentem, pensam e se comportam. Conforme ele, quando escreveu seu trabalho de 1988, não levou em conta as emoções. Justifica que estava “enfurecido” com o design pobre dos objetos e preocupado com utilidade, usabilidade, forma e função (2004 : 8). Segundo afirma, novos conhecimentos científicos mostraram como emoção e cognição estão interligadas e como a emoção é importante para a vida cotidiana. “Sure, utility and usability are important, but without fun and pleasure, joy and excitement, and yes, anxiety and anger, fear and rage, our lives would be incomplete” (id.).

O design aparece para ele agora como interagindo, de modo complexo, em três níveis no que diz respeito a como alcançam as pessoas. Os produtos normalmente colocam em jogo mais de um e a experiência com eles do mesmo modo envolve todos. O primeiro é o *visceral*, que atua num âmbito prévio à consciência e ao pensamento. Nele são formadas as primeiras impressões, já que trata do impacto emocional imediato que algo causa: aparência, toque etc. importam (id. : 36-7). Este nível está em conexão direta com a capacidade humana de receber “poderosos sinais emocionais” do ambiente e interpretá-los automaticamente. “At the visceral level, physical features – look, feel and sound – dominate”. Sensualidade também. O design visceral é aplicado em publicidade, brinquedos, roupas, móveis, entre muitos produtos criados para causar forte impressão ou determinada reação (id. : 65-9).

Outro nível é o design *comportamental* (*behavioral*), que é sobre uso, sobre a experiência com um produto. Aparência não importa, performance sim (id. : 69). Aqui se encontram as análises de seu livro de 1988. A função, neste nível, costuma importar mais. Ela especifica que atividades um produto suporta. Há também a performance que é como ele faz o que se propõe e a usabilidade, que diz respeito a como é mais ou menos fácil compreender a forma como ele trabalha e se pode operá-lo. A experiência de uso pode gerar emoções positivas ou negativas (id. : 37). O primeiro passo para um bom design comportamental é entender como as pessoas irão usar um produto.

“Good behavioral design should be human-centered, focusing upon understanding and satisfying the needs of the people who actually use the product” (id. : 81).

O nível *reflexivo* (*reflective*) é o da interpretação e da consciência, no qual pensamentos e emoções são vivenciadas. Como explica Norman, nos níveis visceral e comportamental há afeto. No reflexivo, entendimento, raciocínio. Nele entram produtos que apelam para estilo, construção de identidade, prestígio, raridade, exclusividade, formas de satisfação pessoal. É também bastante afetado por questões culturais, mais do que práticas (id. : 37-8; 83-8). Ele pode se sobrepor aos outros dois, em especial, porque tempo é uma variável que importa.

“The visceral and behavioral levels are about “now”, your feelings and experiences while actually seeing or using the product. But the reflective level extends much longer – through reflection you remember the past and contemplate the future. Reflective design, therefore, is about long-term relations, about the feelings of satisfaction produced by owning, displaying, and using a product. A person’s self-identity is located within the reflective level, and here is where the interaction between the product and your identity is important as demonstrated in pride (or shame) of ownership or use” (id. : 38).

Os três níveis do design correspondem aos do ‘processamento’ no cérebro, como reza o quadro teórico adotado por Norman neste trabalho: o automático ou *visceral*; o que controla o comportamento e não é consciente, *comportamental*; e o oriundo da parte contemplativa do cérebro ou *reflexivo*. Cada um cumpre um papel diferente no “funcionamento” geral das pessoas. Num brinquedo como a montanha russa, está em ação o visceral, em uma atividade que se faz com destreza, o comportamental, na apreciação de um trabalho de arte, o reflexivo. Todos produzem afeto, todos interagem. Como ele afirma, tudo que se faz possui um componente cognitivo e um afetivo (id. : 21-4). Delimitando os conceitos, afeto e cognição são sistemas de processamento de informação. O cognitivo interpreta e gera sentido para o mundo. Afeto é o termo geral para sistema de julgamento, consciente e subconsciente, enquanto a emoção é a experiência consciente do afeto, com atribuição de causa e identificação de objeto (id. : 11).

A questão colocada inicialmente por Norman é que “coisas atrativas funcionam melhor”. Para explicar isso, ele demonstra que o afeto, positivo ou negativo, altera a forma como se pensa. Quando se está ansioso ou em perigo, o cérebro entra em estado de “foco” (focus), isto é, se concentra em um tópico, sem distração. Em perigo, por

exemplo, o nível visceral comanda e o sistema afetivo se prepara para a ação. Os outros níveis param e permanecem concentrados sobre o problema. De modo inverso, uma situação de afeto positivo produz relaxamento e o cérebro se abre para “oportunidades”, fora da condição de foco (id. : 25-6). Como diz ele, neste estado se está menos propenso a ver as árvores e mais a floresta, que é o contrário do que ocorre quando se está em foco. “Positive affect arouses curiosity, engages creativity, and makes the brain into an effective learning organism” (id. : 26).

Alguém nervoso ou ansioso, tende a estreitar o pensamento e provavelmente não irá olhar para alternativas quando estiver frente a um problema, não deverá usar de imaginação, mas permanecer num mesmo ponto. No caso do uso de um sistema, quando algo não funciona como o esperado a tendência é que se insista pelo mesmo caminho, tente-se com mais empenho e que não se vejam mesmo as alternativas óbvias. Ao contrário, em meio a afetos positivos, o pensamento está propício a facilitar a criatividade e a imaginação (id. : 19). O designer deve ter isto em mente, diz Norman, de modo a saber que terá que fazer com que as facilidades, recursos e caminhos alternativos estejam visíveis, à mão, para as pessoas que poderão ficar ansiosas. Produtos voltados para o uso em situações estressantes exigem cuidado com os detalhes. Do mesmo modo, o design deve buscar produzir experiências agradáveis e divertidas. Pessoas emocionalmente bem estão mais aptas a superar os problemas com um sistema (id. : 26). A emoção aparece, assim, no centro de uma preocupação com aprendizagem e criatividade. “Emotion makes you smart”, alega ele (id. : 10). Afeto positivo, diz, é crítico para que as pessoas aprendam, sejam criativas e também cumpre uma função importante nos processos de tomada de decisões. Por outro lado, ansiedade, medo, estresse, depressão são situações que não contribuem.

O que está em questão é que, por um lado, como o próprio Norman explica, houve uma mudança na direção das pesquisas. Por muito tempo os estudos em psicologia humana estiveram concentrados em emoções negativas e, mais recentemente, passou-se a buscar o papel das emoções positivas (id. 18-9). Outra característica de muitas pesquisas que geravam parâmetros para o design de interface foi centrarem-se apenas nos processos cognitivos. Tudo isto levou a um encobrimento do papel das emoções na vida cotidiana.

Wiberg (2003 : 48-9), por sua vez, aponta que este não é o tipo de objeto mais afeito à tradição das áreas de estudos envolvidas na interação humano-computador, como a Psicologia Cognitiva, já que a natureza subjetiva do prazer produz resultados pouco expressivos no modelo de pesquisa mais comum a elas. Vale lembrar que a tradição nestes campos de saber é de um saber produzido sempre por meio de experimentos. O interesse por este tema só agora começa a crescer. O livro mais recente de Norman é contemporâneo do crescimento de interesse sobre prazer, diversão e outros elementos que, aplicados na produção da experiência a ser vivenciada na interface, ajudam a produzir envolvimento. Como ilustração deste processo, a partir da virada do milênio, houve um crescimento nas pesquisas que passaram a utilizar a noção de *fluxo (flow)*, a *experiência ótima*, de Mihaly Csikszentmihaly e recuperam o trabalho de Thomas Malone sobre a motivação intrínseca. Voltaremos a isto adiante.

Este debate sobre “aspectos afetivos”, sobre emoção, prazer, diversão etc. marca a transformação na concepção de sujeito utilizada no campo de estudos, com seus diversos modelos: de um sujeito racional guiado por necessidades produtivas e metas, passa-se a um sujeito também fortemente afetivo e emocional, cuja compreensão coloca novas exigências. Reitere-se, a partir do que assinala Norman, que a produção da experiência do usuário, desde os primórdios pautou-se por forte preocupação com o emocional, contudo direcionada pelos sentimentos negativos ocasionados no contato com a tecnologia. Apenas mais recentemente as emoções positivas tornaram-se predominantes como questão para sistemas e aplicações, embora aspectos como envolvimento e motivação fossem tematizados já no final dos anos 1970. O crescimento recente do interesse tem uma relação também por causa do papel que entretenimento, diversão etc. cumprem para certos modelos de *websites*, interesse de Wiberg, de cuja medida de usabilidade os parâmetros anteriores não dão conta.

Note-se que o recorte no qual o emocional se insere a partir de então, tome-se a leitura e as referências de Norman, é ainda o da produtividade. As emoções são um fator determinante da aprendizagem e a criatividade – questões-chave na “sociedade do conhecimento” e da “inovação” – e a depressão, o estresse e as incertezas trazidas no processo chamado de “globalização” constantes, além é claro dos distúrbios da

atenção, fantasmas que assombram a performance das pessoas. A ansiedade frente aos computadores parece não ser mais um problema.

É assim, também, que as medidas utilizadas para verificar produtividade, performance, adequação dos produtos e satisfação subjetiva de seus usuários já não mais se ajustam como nas análises que destinavam grande atenção à *tarefa*. Para os que se preocupam com o efeito emocional de certos sistemas, satisfação subjetiva nos moldes da usabilidade tornou-se uma medida pouco adequada, incompleta em relação à importância que possui dimensionar o prazer para a avaliação de um sistema, não apenas dos voltados a entretenimento.

Facilidade de aprendizagem

Aspectos importantes para se analisar as interfaces sob o prisma de um dispositivo podem ser isolados a partir da condição central que a necessidade de que os sistemas permitem ser facilmente aprendidos assume no interior do quadro da usabilidade, tornando-se o alvo maior de um design voltado para o usuário.

Antes de mais nada, poderia se considerar a aprendizagem da interface num contexto mais geral do que o do eixo da experiência que estamos analisando. Ele incluiria pensar nas escolas de informática que se multiplicaram após o surgimento do micro-computador e garantiram uma forma de disseminação de um uso dos sistemas. Neste universo ainda precisariam ser colocados os cursos e processos de “capacitação” trabalhados no interior das instituições, em especial de empresas públicas e privadas, além dos treinamentos específicos que são proporcionados por fornecedores de tecnologia e suas interfaces. Outro fator relevante que hoje passou à condição de central neste panorama diz respeito à inserção de laboratórios de informática, disciplinas e atividades generalizadas no interior do ensino regular, que inclui desde o nível fundamental até o superior. E, ainda, avaliar o papel pedagógico da mídia, particularmente a especializada, com seus testes de produtos, dicas técnicas e, acima de tudo, a própria função de difusora e legitimadora da tecnologia inerente ao trabalho com o tema em cadernos semanais de jornais, revistas etc.

Vamos, no entanto, seguir o objetivo de analisar o que trata das características das interfaces de usuário. Uma dimensão de aprendizagem neste contexto não advém apenas de um componente na interface, como também os fatores que a produzem não se limitam a este efeito: há uma complexidade de relações. Vamos isolar alguns pontos que possuem um valor interpretativo e estão diretamente ligados com projeto. Como mencionado no capítulo anterior, os elementos básicos do design – visibilidade, *feedback*, restrições, *affordance*, mapeamento e consistência – têm a finalidade de prover o trabalho com qualidades que o deixem com maior “usabilidade”, o que significa acrescentar facilidade na aprendizagem da interface, atendendo ainda o requisito de manter viva a lembrança de seus modos de operação. Um detalhe importante a ser verificado é que isto delega ao projeto de interface o peso da aprendizagem, mas também o coloca sobre o usuário, uma vez que o pressupõe como sujeito que toma a iniciativa de explorar os recursos do sistema, responsável por aprender a operá-lo.

O design de interface baseia-se em alguns modelos conceituais de cognição, de percepção, de ação que utiliza para pensar a forma como o usuário se relaciona, entre outros aspectos, com a informação, com a tarefa a ser executada e como ele aprende, como vimos no capítulo anterior. É neste registro que se podem conceber afirmações de peso para ele como *a visão é o sentido predominante* ou *projete as interfaces para o reconhecimento, não para a memorização de comandos* (Preece, Rogers, Sharp, 2002 : 76-89).

Norman, ao discutir os preceitos de sua Engenharia Cognitiva, alega que existem três projeções do sistema: uma que é o modelo conceitual que os designers possuem dele, uma segunda que é a que se pode inferir a partir do que está estabelecido na interface (imagem do sistema) e uma terceira que é o modelo que o usuário estabelece (1986 : 45-8; 2002 : 13-7, 38-9). Para reduzir os “golfos” que ele descreve, o ideal é que os três pontos se aproximem o máximo possível. A relação deste preceito com as metas e estratégias do design para construir uma interface permite também compreender a relevância de um eixo de aprendizagem no cerne do projeto de interface. Trata-se, como define Norman, do processo que vai gerar o modelo mental do sistema, que é o nosso modelo de como as coisas funcionam, de como elas se comportam e são essenciais para nos ajudar a conduzir nossas ações no mundo, lidar com as ocorrências.

Construímos modelos a partir de evidências fragmentárias, de relações que vamos tecendo, estabelecendo nosso entendimento de causas e conseqüências, mecanismos, entre outros aspectos (id. : 38). As pessoas formam modelos mentais também por treinamento e instrução. No caso de aparelhos, formam os modelos mentais a partir das ações percebidas e da estrutura visível (id. : 17).

O problema que se coloca para o design, e que possui interferência direta na facilidade de aprendizagem, diz respeito a projetar a interface de modo que o modelo conceitual seja prontamente identificado pelos usuários, gere consistência entre ações, traga representação visual que permita inferir relações, recursos, possibilidades etc. Conforme Norman, os usuários estabelecem uma imagem do sistema a partir da interface, como formam modelos mentais de coisas e pessoas a partir de suas interações cotidianas (1986 : 46-7). De modo mais específico, a partir da interface os usuários inferem um modelo em dois níveis: num primeiro, acerca de como utilizar um sistema, operar os seus recursos e, num segundo, acerca de como ele funciona.

Os conceitos de design citados no capítulo 3 são requisitados como básicos para responder às necessidades impostas pela idéia de modelo mental e por uma busca à facilidade de aprendizagem. A transparência é a propriedade que, em princípio, o sistema deveria ter para se tornar mais fácil de entender, isto é, sua funcionalidade ser percebida de imediato, capaz de transmitir um modelo mental adequado ao usuário – o design deve tornar óbvio o que se deve fazer na interface e como utilizá-la (Norman, 2002; Preece, Rogers, Sharp, 2002). Seu objetivo, entre outros, é facilitar a atitude exploratória do usuário, que está na base da sua aprendizagem do sistema, como discutido à frente.

A *visibilidade* aparece em primeiro plano: em linhas gerais requer que as coisas estejam disponíveis e localizáveis aos olhos dos usuários sem grande esforço. Mais do que isso, apenas as funções necessárias devem aparecer. O exemplo bastante trabalhado pelo autor é o telefone, que hoje possui funcionalidades que não são possíveis de serem inferidas a partir de sua interface básica, o teclado, e mesmo difíceis de usar, de aprender e lembrar por conta da sua forma de codificação (2002 : 17-22). Pelo princípio, o que é possível de ser feito em uma interface deve estar disponível à visão, como um indicativo das ações. O caráter visual da interface é fundamental neste recorte.

O aspecto visual das interfaces gráficas é sempre mencionado em contraposição ao modo anterior das linhas de comando que representavam as ações sobre o sistema por meio de uma linguagem codificada e de sintaxe específica. Vale lembrar que a produção de um ambiente visual gera em primeiro lugar uma hierarquização. Esta se conduz para estabelecer o que é eleito no projeto como o nível essencial da atividade do usuário e do sistema: num jogo entre visível e não-visível imediatamente, passa-se a construir o sistema prevendo-se que o usuário irá progredir, avançará em seu domínio. A noção do que é essencial a ser colocado à visualização dá-se a partir da imagem que se faz do usuário, categorizado entre novato, intermediário ou experto e também da que se faz do sistema, que é, entre outras coisas, uma forma de codificação da ação das pessoas no mundo. A noção presente aqui é de que os usuários não precisam entender o que é o sistema, o que é a tecnologia, mas sim saber como usá-la, operá-la: como diz Sherry Turkle, “a ignorância dos mecanismos subjacentes” (1997 : 50).

A apresentação dos recursos e a funcionalidade do sistema são pensadas como algo que poderá prover mais recursos à medida que ele ganhe destreza no uso e passe a explorar outras possibilidades. As funções avançadas costumam ficar em menus secundários, terciários etc. e são colocadas à disposição gradativamente ou conforme solicitação. Os recursos de apresentação da informação em contexto, que trazem à tona elementos na medida do necessário ilustram aqui esta gradatividade. Também se pode pensar num ambiente de operação como o MS-Windows que, em algumas de suas versões mais recentes, não costuma exibir de imediato o conteúdo de pastas em que estejam localizados arquivos do vitais ao sistema, isto é, que são básicos à funcionalidade do software e que, em princípio, não podem ser manipulados por não especialistas, sob pena de comprometê-la. Ou mesmo nas versões do processador de texto MS-Word, em que as “cortinas” dos menus não exibem todos os recursos, que são muitos, mas mostram apenas as funções principais e as mais utilizadas, exigindo que se clique para ver o restante das opções. A visibilidade prevê que a funcionalidade deve estar representada, à mão, mas também que não pode ocorrer sobrecarga dos módulos cognitivos do usuário: a medida correta de elementos para chamar sua atenção, não produzir ruído, ao mesmo tempo que não se deve exigir que ele lembre de muitas

coisas; representação, não memorização. De outro modo, funções escondidas dificultam a operação dos sistemas.

“Instead of requiring users to recall from memory a command name from a possible set of hundreds or even thousands, GUIs provide visually based options that users can browse through until they recognize the operation they want to perform” (Preece, Rogers e Sharp, 2002 : 79-80).

Outro fator importante é a idéia de *affordance*, trabalhada por Norman como algo que faz com que as pessoas imediatamente percebam as propriedades de uma coisa e como usá-la. “When affordances are taken advantage of, the user knows what to do just by looking: no picture, label, or instruction is required” (2002 : 9). Aqui entra a idéia de sinais naturais de Norman. Na interface, as representações dos recursos devem sempre procurar gerar este tipo de percepção imediata, de modo que facilitem a operação e exijam menos do sistema cognitivo do usuário: o que é para ser clicado, arrastado, selecionado, onde se deve digitar, barras para rolar etc. são alguns exemplos. Em outras palavras, um design que torne óbvio a forma como algo funciona.

As *restrições (constraints)* são o outro fator que contribui bastante para a aprendizagem, pois limitam o uso das funções a certos contextos, conduzindo a ação do usuário e servindo como uma guia para a aquisição de domínio do sistema. Com um número restrito de opções, explica Norman, o usuário pode reter mais sobre a situação uma vez que reduz as informações que precisam ser memorizadas (id. : 60-1). De outro modo, ele faz inferências sobre porque em certos momentos algumas alternativas não estão disponíveis, passando a retirar disso dados sobre a lógica do sistema. As restrições também o impedem de cometer erros e este é um ponto básico da aprendizagem.

Quando se trabalha em um processador de textos, por exemplo, certas funções que se aplicam somente ao espaço principal da página e ao corpo do texto, não estão disponíveis no momento em que se lida com notas de rodapé ou na edição de cabeçalhos. Outro exemplo é um estojo para guardar fitas de vídeo ou fechaduras em que os objetos só podem ser inseridos numa única posição, porque há um princípio de limitação que impede e direciona o encaixe de fitas e chaves. Conforme Laurel (1993 : 99-101), as restrições, apesar de aparecerem como uma limitação, são uma fonte de criatividade. Ela, que analisa a interface sob o prisma do teatro, acredita que as regras deli-

mitam o campo de ação dos personagens, definem seus perfis, são responsáveis por introduzir um potencial dramático num mundo de representação de papéis.

Diversos autores repetem com insistência que uma das coisas mais importantes para estimular a aprendizagem e o uso dos sistemas foi o desenvolvimento do mecanismo de “desfazer” algo, permitindo que ações pudessem retornar a um estágio anterior ao “erro”. Entre outros efeitos, isto ajudou a reduzir a ansiedade e o medo do usuário frente à possibilidade de, no desconhecimento do uso, cometer algum engano grave, irrecuperável. Um recurso central no processo de desinibição de novatos. Um conceito útil aqui é “forcing functions”, uma espécie de restrições mais severas que impedem que se cometam erros para além da possibilidade de desfazê-los: por exemplo, quando a porta só trava com a chave, isto evita que ela seja trancada para o lado dentro do carro. Norman, inclusive, recomenda que se projete pensando no erro, pois isto favorece o desenvolvimento de sistemas exploráveis, o que é, neste registro do pensamento das interfaces, uma condição básica da facilidade de aprendizagem:

“Assume that any error that can be made will be made. Plan for it. Think of each action by the user as an attempt to step in the right direction; an error is simply an action that is incompletely or improperly specified. Think of the action as part of a natural, constructive dialog between user and system. Try to support, not fight, the user’s responses. Allow the user to recover from errors, to know what was done and what happened, and to reverse any unwanted outcome. Make it easy to reverse operations; make it hard to do irreversible actions. Design explorable systems. Exploit forcing functions” (id. : 200).

A *consistência* é outro ponto importante. Refere-se a manter coerência e coesão entre os elementos, de maneira a prever a padronização em diversos níveis da interface: os mesmos procedimentos e os mesmos indicativos para tarefas similares, em especial quando se trata de mais de um ambiente de operação. Por exemplo, usar o mesmo *layout* de caixa de diálogo ou a mesma forma de apresentação (todas as janelas com mesma cor e com dizeres semelhantes no alto – nome do programa seguido do nome do arquivo de trabalho, a utilização de mesma fonte, mesmas cores etc.), o mesmo tipo de som para indicar ações incorretas ou advertências, o mesmo conjunto de teclas para as ações de copiar, cortar, colar (Control+C para copiar em todos os softwares do ambiente Windows). Ou uma seqüência idêntica entre os menus Arquivo, Editar etc., entre os vários programas. Por meio de um bom uso deste princípio, os usuários podem reconhecer rapidamente comandos e funções pela sua posição na tela, ou encon-

trar com facilidade um recurso que já conhecem de outro programa. Problemas de inconsistência criam dificuldades para que o usuário memorize os comandos e abrem possibilidades de que ele se engane, execute uma coisa querendo outra. Assim, a consistência está diretamente relacionada com a aprendizagem e a facilidade de uso dos sistemas.

O princípio da *consistência* liga-se com uma grande quantidade de diretrizes e normas padronizadas para a construção de interfaces, que são controladas por instituições específicas. No caso de interfaces gráficas, a fabricante do ambiente básico fornece ao designer os “standards” e as “guidelines” que devem ser seguidos. A consistência funciona por um processo de amplificação da aprendizagem de uma interface, permitindo que ele seja transferido a outras. Mas não apenas ela produz este reforço: conhecer certas estruturas inferidas em um sistema pode servir como lógica básica para usuários buscarem compreender outras interfaces¹⁰⁷. Como consequência de efeito inverso, quando se adquire o hábito em um padrão de interface, isto dificulta que se passe a utilizar um sistema que não se estrutura da mesma forma (o do concorrente, por exemplo), sendo um grande trunfo de mercado¹⁰⁸. Como lembra Norman (2002 : 200), mesmo que algumas escolhas que criam padrões sejam arbitrárias, este processo implica que elas tenham que ser aprendidas apenas uma vez.

A *consistência* pode ser transposta também para a idéia de que o usuário infere logicamente determinadas relações e procura encontrá-las no uso de uma interface: certos recursos que por um princípio dizem respeito a certo tipo de tarefa teriam que estar agrupados em um mesmo local. Assim é que os usuários poderiam inferir, seguindo o princípio da consistência, que todas as ferramentas de *layout* em um processador de texto estivessem reunidas abaixo da etiqueta de um mesmo menu. Não é raro encontrar em artigos de avaliação de usabilidade de sistemas menção a erros de consistência porque algum recurso está localizado “fora do lugar” que lhe seria mais apropriado – segundo os critérios dos avaliadores¹⁰⁹.

¹⁰⁷ Sobre consistência, padronização, portabilidade e integração ver Shneiderman (1998 : 13-4)

¹⁰⁸ Neste sentido, ao contrário do que se pode imaginar, muitos fabricantes de software não se importam verdadeiramente com a pirataria de seus produtos, pois quanto mais pessoas se acostumarem a utilizá-los, melhor. Outras, com o mesmo intuito, liberam cópias para uso pessoal, exigindo que se pague apenas no caso de adoção por pessoas jurídicas.

¹⁰⁹ Ver alguns exemplos de problemas encontrados em avaliações em Rocha e Baranauskas (2003 : 175-85). Existem diversos sites que trazem exemplos de problemas de design, não apenas de sistemas informáticos. Ver por exemplo *Interface Hall of Shame* (<http://homepage.mac.com/bradster/iarchitect/shame.htm>, último acesso em 30/07/2006), e também diversas sugestões de

O *feedback* é um dos fatores mais relevantes para a aprendizagem das interfaces. Numa estrutura visual e numa máquina interativa, a todas as ações devem corresponder retornos que permitam verificar o sucesso ou não do que foi feito e avaliá-lo em função do pretendido inicialmente: ele possui também um papel “tranquilizador”, redutor de ansiedade. Daí se atribuir papel importante a *visibilidade* e *feedback* para facilitar a aprendizagem. Seguindo o modelo dos golfos de Norman, a visibilidade atua diretamente nos dois é central para que se possa definir como atingir as metas com os recursos disponíveis. O *feedback* dá as condições para que se avalie o resultado, que também é visual, comparando com as intenções. Nos sistemas atuais, em que recursos multimídia são comuns, o retorno sonoro também é uma forma de ligação entre a ação do usuário e a resposta do sistema. Em sistemas de realidade virtual ou games, o retorno pode vir por outros estímulos sensoriais como o *force feedback*, que é a sensação física de resistência do *joystick* ou o “peso” do manche em um simulador de voo. O princípio subjacente é a relação de causa e efeito, tida pelos designers como essencial para gerar interatividade, que no caso do pensamento computacional também está associada ao controle do usuário sobre o sistema.

O *mapeamento* é um outro elemento que Norman indica como propício para fazer com que usuários possam perceber relações na interface: entre intenções e ações possíveis, entre ações e seus efeitos, entre o estado atual do sistema e o que é visto e ouvido, entre o estado percebido e as necessidades, intenções e expectativas do usuário (2002 : 199). Ele diz respeito às relações entre um controle e seus efeitos “no mundo”. Um exemplo comum de mapeamento é a direção do automóvel que se gira para direita e o carro segue para o mesmo lado. O mesmo caso dos controles para voltar, avançar e tocar uma fita K7 ou CD: costuma ser mais adequado, segundo a lógica de um bom mapeamento, que o botão para voltar fique à esquerda do botão *play*, que costuma ser representado por uma seta à direita e, por conseguinte, o botão avançar esteja à direita dele. Um mapeamento considerado “natural” é aquele que segue, por exemplo, uma característica física: para movimentar um objeto para cima aciona-se o controle na mesma direção. Interfaces abstratas, por comandos, falham neste ponto,

pois a forma de solicitar uma operação nada tem de correspondente com sua execução “no mundo”.

Estes princípios de design, aplicados à construção de interfaces, instituem um conjunto de relações complexas cujo objetivo estratégico é a boa estruturação e comunicação do modelo mental ao usuário, supondo-se que um bom modelo tenha sido elaborado. Trata-se, como defende Norman (1986; 2002), de acreditar que há uma relação necessária entre o modelo mental e a aprendizagem. Outro ponto importante para se estabelecer um modelo mental do sistema e comunicá-lo ao usuário, como já foi abordado no início deste capítulo, é a aplicação de metáforas.

Estes conceitos, contudo, precisam também ser vistos como algo que permite entender como se procura construir uma relação, quais são os alvos eleitos para o exercício do poder no dispositivo da interface: não como meras diretrizes para um “bom” e correto design, apenas centrado nas pessoas, mas como táticas que visam cumprir um objetivo estratégico que é ligar os usuários cada vez mais ao sistema. O alvo aqui é, principalmente, a carga cognitiva que se gera para propiciar um sistema que se possa entender com certa facilidade, em especial para novatos e leigos. Fazer com que eles dominem as interfaces, utilizem bem os recursos, ganhem eficiência e produtividade é parte deste jogo de forças: ações sobre as ações do usuário. Num mundo repleto de objetos e voltado para o utilitário, como no analisado por Norman, integrá-los ao cotidiano de forma eficiente é uma questão de base. O modelo mental da interface é também um modelo do sujeito usuário, a forma como ele é concebido, como se pensa que ele irá atuar, interpretar, perceber a interface. Por este motivo também na outra ponta do processo é preciso avaliar, testar os sistemas para compreender como o modelo é efetivamente percebido.

Manipulação direta e interfaces exploráveis

É importante frisar o papel central e determinante que a idéia de facilidade de aprendizagem possui no universo do discurso da interface. Além de mobilizar práticas diversas para a implementação de recursos que tragam resultados efetivos, ainda dissemina visibilidade social do computador como algo fácil, apoiando significativamente a construção de uma cultura positiva da tecnologia informática, compondo parte dos

argumentos da indústria e dos vendedores, como também responsabilizando em parte o “usuário” por eventuais dificuldades no contato e manuseio dos equipamentos. Mesmo porque, das pesquisas feitas constantemente com usuários, não é incomum que se identifiquem pontos problemáticos ou que os sistemas apareçam como não tão fáceis de usar quanto se propaga em muitos pontos da construção discursiva¹¹⁰. E os próprios defensores de um design centrado em usabilidade reforçam com frequência que há muito a ser feito neste sentido ainda. Não obstante, muitos se (auto) intitulam “evangelistas”. Por mais que tudo isso acabe por pesar na construção argumentativa deste discurso, vale notar que o alvo para o qual aponta é a mesma e constante necessidade do digital como plataforma básica da realidade contemporânea e futura.

Em parte, a euforia que se dissemina em torno do design de interface (vide Johnson) advém, também, das comparações com as formas anteriores de relação entre humanos e computadores, de modo que os estudiosos retiram deste contraste diversos “ganhos”, que também ajudam a legitimar a necessidade de investimentos cada vez maiores em “usabilidade”. Porém, não se entenda que os esforços em facilidade de aprendizagem ou em usabilidade não tragam resultados; não nos cabe avaliar isto, mas ressaltar que estas idéias “funcionam” no interior deste discurso também nesta direção: práticas discursivas e não-discursivas constroem um objeto relevante na operação do dispositivo da interface que é a facilidade de aprendizagem.

Sherry Turkle associa a interface gráfica do Macintosh com outros elementos para caracterizar uma virada no campo da informática, lembrando que a GUI favorece a “exploração anárquica”, encoraja uma ação lúdica: “aprender a trabalhar com o Macintosh significava apalpar o terreno à superfície, mais do que destrinçar a hierarquia das estruturas e regras subjacentes” (1997 : 51). Para Turkle, ele permitiu dispor de um processo de aprendizagem baseado na exploração, na ação direta e suas conseqüências.

“Em vez de regras que devem ser aprendidas, eles [os fabricantes de software] desejam criar ambientes que possam ser explorados. Estas novas interfaces projectam uma mensagem do tipo: “Brinca comigo, faz experiências, há mais de um caminho possível”. A nova estética de concepção de software afirma efectivamente que os utilizadores não devem ser obrigados a trabalhar com

¹¹⁰ Ver, por exemplo, Zanino, Agarwal e Prasad (1994), que entre outros dados, trazem um apanhado de pesquisas experimentais sobre o tema. Este trabalho, contudo, situa-se próximo do discurso sobre o design de interfaces pautado por estes princípios (usabilidade), mas críticas sobre a sua efetividade advém também daqueles que recusam os seus pressupostos e/ou que vêem problemas nos seus resultados, mais distantes desta abordagem.

sintaxe; deve-lhes ser permitido brincar com imagens, formas, cores e sons. Os utilizadores de computadores não deverão ter que se preocupar com a complexidade de uma linguagem de programação; devem ser-lhes fornecidos objectos virtuais que possam ser manipulados tão diretamente quanto possível. Quer num contexto sério quer recreativo, as simulações devem ser lugares onde a pessoa possa testar alternativas [...]” (id. : 89).

Como se poder notar pelas palavras de Turkle, há uma relação intrínseca entre um modelo de aprendizagem que se atribui e se instalaria com a GUI e o conceito que já mencionamos de manipulação direta. Estes dois aspectos aparecem de forma central ao se avaliar o pensamento sobre a facilidade de aprendizagem: a manipulação direta é normalmente considerada como a forma de se instituir sistemas exploráveis, ou melhor, ambientes em que se possa aprender a usar por exploração das funcionalidades e princípios de operação, além de produtores de menor ansiedade e rejeição por parte dos novatos. Ben Shneiderman é dos defensores e divulgadores da sua necessidade, que encontra críticas junto aos que advogam interfaces baseadas em outros princípios, como é o caso da conversação ou dos agentes inteligentes, em cuja defesa Pattie Maes aparece como nome usual. Os agentes colocariam em jogo um estilo de interação também chamado de *manipulação indireta* (cf. Maes, 1994; Shneiderman, Maes, 1997; Lieberman, 1997).

O termo *manipulação direta* (MD) foi criado em 1982 por Ben Shneiderman para definir um modo de interação presente em sistemas e produtos como os videogames. Ele retoma com frequência em suas publicações¹¹¹ as definições, características e vantagens das interfaces baseadas neste conceito, defendendo sua ampla adoção. O autor assim resume os seus princípios (1983 : 64; 1997 : 33; 1998 : 205):

- ▶▶ Representação contínua de objetos e ações de interesse;
- ▶▶ Ações físicas e movimentos (com mouse, joystick, telas sensíveis a toque etc.) e “botões” rotulados na tela para serem clicados, ao invés de comandos por sintaxe complexa¹¹²;
- ▶▶ Operações incrementáveis, rapidamente reversíveis, cujos efeitos sobre os objetos de interesse são imediatamente visíveis.

¹¹¹ Ver, por exemplo, Shneiderman 1983, 1992, 1997 e 1998.

¹¹² A manipulação direta privilegia o princípio de apontar e clicar (“*pointing and clicking*”) sobre um “objeto” ou comando colocado em menus do tipo “pull-down”.

A aplicação destes princípios, explica Shneiderman, permite dar aos sistemas alguns atributos considerados importantes, benéficos, desejados (1998 : 205-6):

- ▶▶ Novatos podem aprender de modo rápido as funcionalidades básicas, normalmente por uma demonstração feita por usuário mais experiente;
- ▶▶ *Experts* podem trabalhar com rapidez realizando uma ampla gama de tarefas e mesmo definindo novas funções e recursos;
- ▶▶ Usuários conhecedores do sistema, mas intermitentes, retêm os conceitos operacionais;
- ▶▶ Mensagens de erro raramente são necessárias;
- ▶▶ Usuários podem ver imediatamente se suas ações estão se encaminhando para seus objetivos e, se não, simplesmente mudar a direção de sua atividade;
- ▶▶ Os usuários experimentam menor ansiedade porque o sistema é compreensível e suas ações podem ser revertidas com facilidade;
- ▶▶ Eles ganham confiança e mestria porque são os iniciadores das ações, sentem-se no controle e podem prever as respostas do sistema.

Entre os sistemas citados como exemplo por Shneiderman (1983 : 57-63; 1998 : 187-202) estão os processadores de texto (o rato branco dos pesquisadores de interação entre humanos e computadores, segundo ele) com interface gráfica no padrão WYSIWYG (*what you see is what you get*), que apresentam o documento na tela da forma como ele será impresso, permitem trabalhar intuitivamente sobre o texto com o uso do mouse, mostram os resultados das ações imediatamente e oferecem ações fáceis e reversíveis. Planilhas de cálculo, softwares de paginação (editoração eletrônica), CAD (*computer aided design*), produtores de apresentação (slides), entre outros, também são aplicativos que adotam este modelo. Um dos exemplos básicos do autor são os videogames, cujo sucesso e penetração junto ao público contrasta com a ansiedade e a resistência que muitos apresentam aos sistemas de automação de escritório.

“These games provide a field of action that is visual and compelling. The commands are physical actions – such as button presses, joystick motions, or knob rotations – whose results are shown immediately on the screen. There is no syntax to remember, and therefore there are no syntax-error messages. If users move their spaceships too far left, then they merely use the natural inverse operation of moving back to the right. Error messages are unnecessary, because the results of actions are obvious and can be reversed easily. These principles can be applied to office automation, personal computing, or other interactive environments” (1998 : 196).

Dois elementos se convertem nos alvos maiores da manipulação direta como eixo do design de interfaces: dotar o usuário de poder para executar suas ações e tornar a experiência de uso prazerosa, deixá-lo satisfeito. Muitas são as repercussões destas buscas para os propósitos do projeto de interfaces adequadas, isto é, que cumpram as metas esboçadas como importantes pelo discurso do design, normalmente associadas ao conceito de usabilidade: produzir interfaces fáceis de usar, de aprender, de memorizar, que permitem uma experiência agradável e produtiva, na qual ansiedade e erros sejam diminuídos.

Em primeiro lugar, vale mencionar o argumento da satisfação subjetiva conforme utilizado por Shneiderman (id. 186-7): usuários entusiasmados com sistemas baseados em manipulação direta costumam relatar sentimentos de domínio da interface, de competência na execução de tarefas, facilidade de aprender o sistema de início e de assimilar recursos avançados, confiança na capacidade de reter mestria, prazer em usar o sistema, avidez em mostrá-lo para novatos e desejo de explorar aspectos mais poderosos dele. Dito de outro modo, uma forma que seria eficiente em reduzir a tensão e ansiedade de usuários novatos, especialmente pela ênfase na exploração e num “erro” sem maiores conseqüências: permitir experimentar e reverter as ações, sem comprometimento do trabalho. E ainda, algo capaz de captar a atenção dos usuários, mantê-los absortos e produzir uma experiência positiva. Atua com eficiência no nível produtivo e também da satisfação subjetiva.

Outro fator relevante associado à manipulação direta é a prevalência do caráter visual da interface. Substituir construções conceituais complexas, comandos e linguagens baseadas em sintaxe (que necessitem ser digitadas) por botões, ícones e outros recursos “*widget*” (*windows gadgets*) pressupõe fazer com que a funcionalidade do sistema, as possibilidades de ação do usuário sobre ele estejam todas ao alcance da vista. Isto se alinha coerentemente com elementos e questões já citados, mas vale analisar conseqüências e pressupostos.

O modelo WYSIWYG, em que se cria uma relação entre o que aparece na tela e o que seria o resultado obtido pelo usuário é a base da manipulação direta, cuja origem

remontaria ao momento em que a tela passou a ser pensada como folha de papel¹¹³. Os processadores de texto são grandes exemplos de sistemas em que o princípio do “o que você vê é o que você tem” se torna evidente. O resultado das ações sobre a página representada na tela é simulado com eficiência, dando uma noção bastante concreta do que se obterá quando o documento for impresso. Esta possibilidade de uma “representação” ou de uma simulação que guarde forte proximidade – visual, destaque-se – é, então, fundamental.

Shneiderman (e outros) reforça com frequência o vínculo forte entre manipulação direta e os princípios de “visualização” da informação e também do pensamento. De início, isto significa fazer com que comandos e ações possíveis sejam evidentes, mostrando os recursos disponíveis, mas também evitando que o usuário cometa erros: o que não pode ser feito não está visível, não há como seguir por caminhos incorretos pois, diferentemente das interfaces baseadas em linhas de comando¹¹⁴, não se aciona algo errado ou que não existe (não há erros de sintaxe, não se digitam comandos inexistentes, as seqüências necessárias já estão pressupostas por meio de restrições – *constraints* –, entre outros pontos). Por isso também as mensagens de erro tornam-se desnecessárias e acabam por serem reduzidas. É importante notar que neste modelo as mensagens de erro (e as caixas de diálogo) são consideradas interrupções no fluxo de interação, na ação do usuário sobre os objetos “representados” na tela e, assim, ruídos que comprometem o andamento, a concentração, a performance, o tempo de execução da atividade.

O modelo OAI¹¹⁵ implica que se concentre sobre a tarefa e isto traz como correlata uma visão hierárquica do que é preciso fazer para que ela seja executada pelo sistema.

¹¹³ Hutchins, Hollan e Norman (1986 : 91) atribuem a Ivan Sutherland e seu *Sketchpad*, entre outros méritos, o de ter sido um dos primeiros a colocar em debate o papel das interfaces gráficas em que estava em causa a concepção da tela como uma folha de papel, o uso de aparelho apontador (no caso uma caneta ótica) e a importância da representação visual de abstrações.

¹¹⁴ A referência às interfaces baseadas em linha de comando é forte no processo de disseminação da manipulação direta como princípio de design pela freqüente comparação de sistemas como o Macintosh com o IBM-PC baseado em MS-DOS. Como é corrente no universo das pesquisas de interação entre humanos e computadores, muitos estudos com usuários foram feitos para fundamentar os argumentos da superioridade da interfaces gráficas de manipulação direta sobre as de linha de comando, especialmente no caso de usuários novatos. Por exemplo, Margono e Shneiderman (1995) comparam tarefas básicas de criar, copiar, renomear e apagar um arquivo nos dois sistemas e o resultado a que chegam os faz afirmar que há uma produtividade superior do Macintosh em relação ao IBM-PC (medida em tempo de execução) e maior facilidade de aprendizado, além de um nível de satisfação subjetiva que demonstraria a preferência dos usuários pelo primeiro. Outro comparativo entre os dois modelos pode ser encontrado em Morgan, Morris e Gibbs (1991). Vale notar que o parâmetro básico destas pesquisas normalmente é do tipo estatístico, sendo que para cada quesito (ou para a maioria deles) analisado se desenvolvem modos de abordagem por medições que resultem em gráficos, médias, desvios etc., além de sondagens de opinião que indicariam a “satisfação subjetiva”.

¹¹⁵ A implementação da manipulação direta como princípio é suportada também pelo modelo OAI (Objects-actions interface model), recurso utilizado pelo autor para focar o projeto de interfaces sobre objetos e ações e as etapas necessárias para realização de tarefas a partir deles. Ele advoga, como procedimento inicial de design, entender a tarefa, que inclui um universo de

Em outros termos, representar objetos e ações de uma tarefa na interface é também decompor seus passos necessários: diferentemente das interfaces baseadas em comandos, as etapas já estão marcadas, visíveis e não é preciso refletir sobre qual comando, com sua relativa sintaxe, deve ser acionado para se obter determinado resultado, para prosseguir em direção a um objetivo (1998 : 205-7; 1997 : 34). A tarefa possui uma “representação” visual, o que entra em perfeita conjunção com as noções de modelo mental e do papel da metáfora. E, ainda, permite ver como o processo de construção de uma interface implica uma reconstrução ou reinvenção de algo que advém de um correlato no “mundo físico”, marcando pelo visível e pelo não visível (e assim, não existente), por hierarquias, o que é o relevante ou não em um dado domínio.

“The success of direct manipulation is understandable in the context of the OAI model. The object of interest is displayed so that interface actions are close to the high-level task domain. There is little need for the mental decomposition of tasks into multiple interface commands with a complex syntactic form. On the contrary, each action produces a comprehensible result in the task domain that is visible in the interface immediately. The closeness of the task domain to the interface domain reduces operator problem-solving load and stress. This basic principle is related to stimulus-response compatibility, as discussed in the human-factors literature. The task objects and actions dominate the users’ concerns, and the distraction of dealing with a tedious interface is reduced” (1998 : 206).

Por outro lado, diz respeito à ênfase na importância atribuída à conversão de conceitos e abstrações em modelos visuais, concretos. Shneiderman busca na literatura sobre resolução de problemas e nas pesquisas sobre aprendizagem¹¹⁶ um fundamento para advogar que a representação visual de problemas a serem resolvidos, de conceitos matemáticos e de outras formas mais abstratas de pensamento recebem um tratamento adequado e eficiente quando concretizados por objetos e modelos que permitam manipular estes conceitos, como é o caso do ábaco em relação a números e operações matemáticas (id. : 203). Do mesmo modo, diz ele, um processo movido por ações e representações visuais é mais próximo das capacidades “inatas” do ser humano, pois

objetos com os quais os usuários trabalham e ações que eles realizarão sobre estes objetos, refletindo suas intenções e objetivos. O processo requer, então, que objetos e ações sejam integrados à interface de forma hierárquica, consequência da decomposição dos problemas complexos em questões e etapas mais simples e gerenciáveis. É importante notar na definição de Shneiderman alguns dos objetivos e dos recursos utilizados para operar com o modelo OAI: ele se torna uma ferramenta para designers implementarem os princípios de manipulação direta, pois centra-se na representação visual de objetos e ações de tarefas e na redução de construções conceituais da interface e da carga de memorização como as requeridas pelas linguagens de comando, repercutindo diretamente no processo de aprendizado e retenção por parte dos usuários, e também permitindo que, por demonstração, eles vejam como se pode executar tarefas no computador (1998 : 61-.67).

¹¹⁶ Entre outros, ele cita os estudos e teorias de George Polya (*How to solve it*, publicado no Brasil como *Arte de resolver problemas : um novo aspecto do método matemático*, Rio de Janeiro, Interciência, 1975), de Maria Montessori (*The Montessori method*), James Bruner (*Toward a theory of instruction*) e Rudolf Arnheim (*Visual thinking*).

as habilidades requeridas emergem antes do desenvolvimento da linguagem e das representações lingüísticas (id. : 206-7). Lembrando de Jean Piaget, Shneiderman argumenta que a manipulação direta e sua ligação com o movimento corporal, com a ação sobre objetos, está mais vinculada às fases de desenvolvimento do operacional e concreto, do que ao pensamento abstrato e à manipulação de símbolos, favorecendo as condições de aprendizagem das interfaces. “Direct manipulation brings activity to the concrete-operational stage, thus making certain tasks easier for children e adults” (id.).

Com base na noção de cognição distribuída¹¹⁷ ou, mais exatamente, na relação entre processos mentais e artefatos que apóiam a manipulação do conhecimento e “expandem a inteligência” – “cognição externa” (external cognition), entre outros argumentos, Stuart Card, Jock Mackinlay e Shneiderman fundamentam a importância e a validade do que denominam “*information visualization*”: o uso dos computadores para suportar representações visuais e interativas de dados abstratos de modo a ampliar a cognição (1999 : 6-7). O pressuposto é o papel da capacidade humana de processamento visual da informação: o uso de princípios de design como a manipulação direta e o controle dinâmico pelo usuário ajuda a enfrentar grandes massas de dados, facilitando a compreensão e reduzindo a ansiedade, com resultados consistentes tanto para usuários experientes como novatos (Ahlberg e Shneiderman, 1999 : 244).

Nesta linha, Shneiderman propõe as consultas dinâmicas (*dynamic queries*) que aplicam em bancos de dados os princípios da manipulação direta: apresentação visual dos componentes da consulta e dos resultados; rápidos, incrementáveis e reversíveis controles da consulta; seleção por um apontador (mouse ou joystick, por exemplo), não por digitação; e *feedback* imediato e contínuo (1999 : 236). Assim, os resultados são apresentados de formas visuais nas interfaces gráficas e contribuem para que o usuário possa estabelecer diversos e interativos modos de conhecimento de uma dada situação. Pode lidar com variáveis, filtros de dados e parâmetros de consulta que, ao serem modificados, fornecem alterações imediatas no resultado, mostrado em mapas, gráficos ou quaisquer outros meios de representação visual e interativa. Esta seria uma forma de lidar com a sobrecarga de informação e ampliar a possibilidade de conheci-

¹¹⁷ Sobre *cognição distribuída* e representação, ver Norman (1993), especialmente o capítulo seis, *Distributed cognition* (pp. 139-53), mas também o três *The power of representation* (pp. 43-75).

mento, por exploração, sobre grandes quantidades de dados disponíveis sobre um determinado assunto (Shneiderman, 1998 : 510-1)¹¹⁸.

O autor mostra com frequência o exemplo de um sistema chamado FilmFinder, uma base de dados de obras cinematográficas em que se pode ir alterando critérios como duração dos filmes, data de produção, atores, atrizes, diretores, popularidade e obtendo uma resposta imediata em um gráfico de dispersão, cujos pontos indicam as obras encontradas, marcando cada gênero com uma cor distinta. Como ele destaca, na medida em que se afina a pesquisa e se reduz o número de resultados, os títulos começam a aparecer e se pode obter a ficha de cada filme. A busca e exibição de informação por este processo deve obedecer, grosso modo, à lógica das etapas de visão geral, *zoom* e filtragem e, então, detalhamento conforme solicitado (1998 : 523)¹¹⁹. Outros exemplos são um modelo de cadastro visual do histórico médico de pacientes e um localizador imobiliário de residências disponíveis para uma dada cidade ou região¹²⁰.

A ênfase dos argumentos de Shneiderman e dos outros estudiosos que trabalham com ele recai, além do aspecto visual, na possibilidade de manipulação das consultas e dos resultados. Em outros termos, a relação intrínseca entre uma forma de conhecimento que privilegia a exploração e a interação com a base de dados, o controle e a responsabilidade do usuário e, como é recorrente em todo o discurso sobre as interfaces, a produtividade alcançada pelo uso de recursos que dão maior eficiência, seja aos processos reflexivos sobre a informação, ou àqueles vinculados a sua administração ou “navegação” por seus meandros.

The dynamic query approach lets users rapidly, safely, and even playfully explore a database. They can quickly discover which sections of a multidimensional search space are densely populated and which are sparsely populated, where there are clusters, exceptions, gaps, or outliers, and what trends ordinal data reveal. Overviews like these, the ability to explore, and the capacity to rapidly specify known-item queries makes dynamic queries very appealing for certain problems. For data in which there is a known relationship among variables, the dynamic queries interface is useful for training and education by exploration. [...]” (1999 : 239).

¹¹⁸ É preciso ver nas discussões que Shneiderman faz sobre *information visualization* e outros conceitos correlacionados como também uma referência de oposição aos defensores dos agentes inteligentes, em especial ao argumento deles de que os agentes seriam uma alternativa para a crescente sobrecarga de informação. Nos detemos um pouco sobre os agentes inteligentes a seguir.

¹¹⁹ O “mantra” da “visual-information-seeking”: “overview first, zoom and filter, then details on demand”.

¹²⁰ Sobre *information visualization*, *dynamic queries* e *visual-information-seeking*, argumentos e exemplos, ver Card, Mackinlay e Shneiderman (1999), Shneiderman (1998 : 510-49), Ahlberg e Shneiderman (1999) e Shneiderman e Maes (1997). Além dos textos citados aqui, outros trabalhos no livro escrito e editado por Card, Mackinlay e Shneiderman oferecem exemplos.

Manipulação direta e indireta

O debate sobre a utilização ou não de “agentes inteligentes”, ou como prefere Maes, de “softwares agentes”, ajuda a compreender melhor o quanto a manipulação direta foi colocada como avanço de relevância no panorama do sucesso atribuído à GUI. E, ainda, como seus princípios são centrais para a construção da interface como uma experiência que afeta tanto o caráter produtivo, quanto o da satisfação subjetiva.

Agentes podem ser definidos inicialmente como programas presentes no sistema e que, em princípio, possuem a função de auxiliar em tarefas, ou mesmo executá-las por conta própria, automatizando-as. Atuam “em benefício do usuário”, conforme definição recorrente. Baseados em certas abordagens das pesquisas em Inteligência Artificial, estes softwares são dotados de recursos que procuram fazer com que sejam pró-ativos, tenham variados graus de autonomia, sejam capazes de perceber e reagir a mudanças nos ambientes que “habitam”, estejam em atividade permanentemente, tenham capacidade de aprender, isto é, de adquirir as competências para a execução de suas tarefas. Precisam ainda se adaptar ao perfil do usuário, a seu estilo e suas “necessidades”, como também de suas tarefas e rotinas, entre outras, mudando seu modo de “agir”, na medida em que estas peculiaridades se alteram ao longo do tempo¹²¹. Além disso, em princípio, devem ser capazes de trabalhar com dados imprecisos ou até contraditórios para o estabelecimento de metas, que podem ser bem delimitadas ou mesmo vagas. Em resumo, precisam ter um comportamento adaptativo, pró-ativo, reativo e autonomia para atuar enquanto o usuário faz outras coisas (Shneiderman, Maes, 1997 : 49).

Agentes executam tarefas no lugar do usuário. São também definidos como assistentes. Eles agem por meio de padrões de atividade que detectam no ambiente, por instruções explícitas ou outras formas de programação ou autoprogramação (a capacidade de identificar as necessidades, programar-se, e iniciar a ação é um dos fatores que exigem a “inteligência”)¹²². Exemplos são sistemas que ensinam o usuário sobre recursos dos programas, no contexto da própria ação, exibem sugestões ou mesmo execu-

¹²¹ Sobre os conceitos de agente, ver Laurel (1990), Negro Ponte (1990; 1997 : 144-53), Maes (1994; 1995), Shneiderman e Maes (1997), Lieberman (1997), Lieberman e Selker (2003), Foner (1993) e Hermans (1997).

¹²² Ver sobre isso a discussão comparativa das abordagens feitas por Maes (1994).

tam tarefas com base nas informações que coletaram. Alguns servem para tarefas rotineiras de manutenção, como limpar o disco rígido, esvaziar periodicamente a lixeira, preparar cópias de segurança de arquivos ou organizar mensagens de e-mail. (Lieberman, 1997; Johnson, 2001 : 129-30). Assim, também há os que se incumbem de administrar agenda, marcar compromissos, sugerir filmes, discos, livros e outras formas de entretenimento, de restaurantes ou mesmo selecionar e indicar informações importantes, notícias, localizar ofertas e comprar produtos etc., relacionando-se com outras pessoas (ou instituições) ou agentes representantes delas (Maes, 1994; Shneiderman, Maes, 1997; Brockman, 1998). Em termos ideais, tudo sem que seja necessário que o usuário “dispare” a tarefa, tampouco tenha que programá-la ou mesmo saber como fazê-lo. O conceito subjacente é a delegação. Como diz Lieberman (1997 : 67): “The user can be said to delegate a task to an agent rather than command the agent to perform the task”.

Exemplos destas “presenças” no ambiente de operação são sistemas de auto-correção em processadores de texto (como no Microsoft Word) ou até “Clip”, o personagem “assistente” animado que acompanha as jornadas de trabalho nos programas do Microsoft Office¹²³. Um outro recurso deste tipo presente nas interfaces da Microsoft é o que “simplifica” os comandos exibidos nos menus “*pull-down*”, fazendo aparecer os mais usados e deixando os restantes para que sejam exibidos conforme solicitação¹²⁴. Um dos princípios dos agentes é que eles monitoram todas as ações feitas no seu ambiente. Após algum tempo de observação, eles acabam por assumir uma posição de prever tarefas, necessidades, interesses e intenções dos usuários. Os agentes com maiores recursos são também chamados de “*software robots*”, “*softbots*”, ou ainda “*knowbots*” e, de forma simplificada, de *bots*. Programas que varrem a internet recolhendo informações, como as “máquinas de busca”, são associados a este registro.

¹²³ Na configuração padrão do Microsoft Word, algumas palavras são indicadas para serem automaticamente corrigidas ou ajustadas. Digite um A seguido de um ponto (A.) e o sistema troca para (a); “ter” e ele costuma mudar para “Ter”; digite uma palavra com inicial em minúscula logo após um ponto e ele troca para maiúscula. Em nosso texto, todas as vezes que escrevemos o nome de Ben Shneiderman, ele automaticamente trocou para Bem. Este recurso pode ter sua configuração alterada. O “infame Clippy”, como dizem Preece, Rogers e Sharp (2002 : 144-6) referindo-se ao nome do clipe de papel antropomorfizado e animado da Microsoft que “personifica” o assistente de interface na versão em inglês do Office, pode aparecer com outras caracterizações e denominações (como também ser desabilitado): “Pingo” (uma esfera sorridente que pode assumir qualquer forma), “SuperDog”, “Gênio” (Einstein), “William” (Shakespeare), “Robô”, “Natureza”, “Rabisco” (uma “gata charmosa de papel”).

¹²⁴ Outros exemplos de softwares agentes são descritos em Maes (1994; 1995) e Shneiderman e Maes (1997).

Um dos pontos polêmicos do debate sobre os agentes é que muitas vezes eles recebem caracterizações antropomórficas. Isto se tornou principalmente forte com “Phil”, um personagem que apareceu em alguns vídeos promocionais da Apple. Em *The knowledge navigator*, o agente de interface era feito por um ator, *Scott Freeman*¹²⁵: vestia gravata borboleta, era calmo e polido no apoio a um professor em tarefas como verificar agenda, responder chamadas etc. Falava com ele a partir de sua imagem, num canto da tela. Em outra versão (após o público tê-lo achado “*stupid*”), Phil tornou-se um personagem em animação (Laurel, 1993 : 61-3; Laurel, 1990; Preece, Rogers, Sharp : 160-1). Bob, um sistema operacional gráfico lançado pela Microsoft no início de 1995 (pouco antes do Windows 95) para equipamentos domiciliares, é outro célebre exemplo de agente antropomorfizado. A interface imitava uma familiar e aconchegante sala de estar com lareira. O usuário era guiado no ambiente pelo cão ilustrado Rover, que dialogava com ele por balões de texto. Os objetos distribuídos na sala davam acesso aos recursos do sistema, como calendário, calculadora, aplicativos¹²⁶. Neste recorte antropomórfico, o agente é visto como uma secretária, uma arrumadeira, um mordomo¹²⁷ ou um outro tipo de funcionário, auxiliar ou serviçal¹²⁸.

A definição de agente é complexa, não se resumindo apenas aos aspectos destacados acima. É ainda controversa, pois entram em cena discussões do que seriam inteligência, delegação, autonomia, tarefas, conhecimento/competência (*know-how*), responsabilidade, confiança, agência e o papel da antropomorfização, entre tantos outros

¹²⁵ O vídeo promocional *The knowledge navigator*, da Apple, está disponível para download no *The Digibarn Computer Museum*, <http://www.digibarn.com/collections/movies/knowledge-navigator.html> (último acesso em 08/2006)

¹²⁶ Tanto o personagem-guia quanto os ambientes poderiam ser trocados, variando entre mais de dez opções de animais e objetos antropomorfizados, cada um com sua “personalidade” (jeito de falar, expressões, etc.). O cenário também possuía outras alternativas, como uma cozinha em estilo “pós-moderno” e um castelo. O público leigo era o alvo da empresa, e a interface foi construída com o alegado objetivo de ser fácil de usar e de aprender. Ver um conjunto de telas e descrições do Microsoft Bob, além de imagens dos ambientes do sistema e dos personagens guias nas páginas da *Graphical User Interface Gallery*, <http://toastytech.com/guis/bob.html> (último acesso em 08/2006).

¹²⁷ Sobre a metáfora do mordomo e outros tipos de auxiliares, ver Negroponte (1990; 1995 : 144-53), Laurel (1990). Tim Oren, Guita Salomon, Kristee Kreitman e Abbe Don (1990) relatam a experiência de implantação de personagens desenhados como guias de navegação em um CD-ROM de uma enciclopédia histórica, com o objetivo de reduzir a carga cognitiva dos usuários, uma vez que se trata de um material didático e eles poderiam ainda ter que se preocupar com os caminhos de um denso hipertexto. Os guias neste caso, como destacam os autores, não são exatamente como agentes pois não são dotados de algum tipo de inteligência e autonomia, mas caracterizam-se principalmente como contadores das histórias (id. : 381), aparecendo fortemente no registro da antropomorfização.

¹²⁸ Alguns autores tratam certas rotinas no computador como o “gerenciamento do mundano” (Laurel, 1990 : 356; Cypher, 1990), para o qual eles seriam ideais. Seria interessante refletir sobre a costumeira separação de tarefas, como as repetitivas, rotineiras ou “braçais”, às quais estão ligados os mordomos, secretárias e outros serviçais, em contraposição com aquelas que as pessoas que os teriam a seu serviço podem/devem dedicar a sua atenção, repetindo de certo modo os discursos que separam sociedade industrial de pós-industrial ou que justificam os focos da sociedade do conhecimento. Isto não cabe nos objetivos deste trabalho, mas é necessário notar que a divisão entre trabalho “adequado” e “não adequado” aparece com frequência no pensamento que envolve as “tecnologias da inteligência”, com enfoques diversos, já em Vannevar Bush, Joseph Licklider e Douglas Engelbart e permanece no cerne do debate sobre os agentes, mesmo porque é um dos pilares de legitimação da tecnologia e, portanto, dos computadores.

fatores, seja no nível do debate teórico ou no tecnológico. Além disso, seu uso ou não, no período em que estamos privilegiando na análise, foi motivo de polêmicas¹²⁹. Um dos pontos mais relevantes com relação a sua aplicação é com respeito a privacidade, pois além de reunirem informações pessoais dos usuários, ainda monitoram e codificam seus hábitos.

Steven Johnson (2001 : 127-49) diferencia os agentes em três categorias básicas: os pessoais, os viajantes e os sociais. Estas duas últimas são as que causam mais celeuma em relação a questões como autonomia, confiança, privacidade (entre muitas), sendo por exemplo, um dos focos da ampla reprovação de Jaron Lanier (1995). Shneiderman, em sua censura aos agentes, questiona sua relação com os princípios da GUI, entre outros pontos. Ambos alegam que ao invés de apelar para este recurso seria preferível concentrar-se em melhorar o design: o uso de agentes acabaria por ser uma desculpa para projetos mal elaborados.

Delegar, ao invés de executar a tarefa: um dos princípios da manipulação direta é a ação física, com mouse, sobre objetos na tela, que mudam conforme são afetados por esta ação. Naquilo que interessa neste momento, o pomo da discórdia sobre agentes em interfaces diz respeito a sua característica de instituir o que aparece referido como *manipulação indireta*. Como explica Pattie Maes (1994 : 31), no modelo dos agentes o usuário está envolvido em um processo cooperativo em que ambos tomam as iniciativas de comunicação, ação e monitoramento dos eventos, cuja metáfora é a do assistente pessoal: “The assistant becomes gradually more effective as it learns the user’s interest, habits and preferences (as well as those of his or her community)” (id.).

Os softwares agentes, para Maes, seriam uma necessidade porque o ambiente do computador está se tornando cada vez mais complexo, mais e mais usuários inexperientes passam a usá-lo, ao mesmo tempo que a quantidade de coisas que se faz com ele cresce. A natureza do ambiente computacional, conforme sua defesa em 1997, é bastante diferente daquela contemporânea à criação do estilo de interação ainda corrente, ou seja, o princípio da MD que data do início dos anos 1980 (id. : 50). Os computadores passaram a conter uma quantidade cada vez maior de informação, em um ambi-

¹²⁹ Sobre a polêmica a respeito dos agentes, ver Lanier (1995), Shneiderman (1995; 1998 : 83-89), Shneiderman e Maes (1997) e Johnson (2001 : 127-49).

ente pouco estruturado no qual as coisas mudam rápida e constantemente, especialmente após a difusão da web, cuja tendência é estar mais e mais integrada ao uso. Em meio à sobrecarga de trabalho e de informação, as pessoas precisam delegar tarefas. A manipulação direta, conforme sua defesa, adapta-se bem a um ambiente estruturado, do computador utilizado por profissionais e visto sob o signo da tarefa, mas com a web, com o aumento das atividades, dos modos de informação e interação social, os usuários precisam recorrer a modelos de *manipulação indireta*, por meio de agentes (id.; Maes, 1994). Eles seriam importantes ainda porque com o crescimento da funcionalidade e complexificação dos sistemas a representação dos recursos na tela tornou-se um problema para o design, que só tende a piorar pois o futuro é de ampliação desta tendência (Lieberman e Selker, 2003).

“The current growth rate of interactive interfaces (menu operations and other interface choices added per year) is unsustainable. If we insist on maintaining the one-to-one correspondence between interface actions and capabilities of the user interface, the hallmark of direct-manipulation interfaces, we will soon reach the point where no more functionality can be added to our systems. Interface agents provide a way out of this dilemma” (Lieberman, 1997 : 68).

Ben Shneiderman considera como atributos essenciais das interfaces que elas sejam *compreensíveis, previsíveis e controláveis* (1997) e que tragam como consequência não apenas o senso de controle, mas também de responsabilidade e de realização. Na verdade, a noção de controle do usuário é o centro da MD, que ele defende com ênfase. “The users have goals and make choices, and the computer responds promptly to carry out the users instructions. Users want to be in control” (1995). Para ele, o problema vai além das falhas que vê nos agentes. Em alguns casos específicos, diz, suas características podem trazer benefícios (como por exemplo no uso de antropomorfização para certos públicos ou produtos, como crianças e games). Apesar disso, alega, em geral as boas propostas deles podem ser melhor implementadas por interfaces com princípios de manipulação direta. Mais do que uma questão de funcionalidade, agentes colocam em jogo o modo como os computadores e suas interfaces afetam os usuários. Independente de recuperarmos todos os argumentos e contra-argumentos (com as respectivas farpas), vamos nos deter em dois pontos básicos para Shneiderman.

O primeiro problema é a *antropomorfização* e decorre da crença de que a interação humano-humano é um modelo ideal. Computadores com os quais conversamos e

pedimos a execução de tarefas apareceram muito em filmes de ficção científica, como lembra Brenda Laurel (1990): “Mãe” em *Alien*, o 8º passageiro, “HAL”, em *2001: uma odisséia no espaço*, entre tantos¹³⁰.

Para Shneiderman, o que seria uma espécie de animismo é contraproducente. Em primeiro lugar, palavras e gráficos que aparecem na interface possuem papel importante na forma, na percepção, nas reações emocionais e motivações das pessoas frente aos computadores. Atributos como inteligência, autonomia, vontade ou conhecimento podem iludir, confundir, enganar os usuários. “The suggestion that computers can think, know, or understand may give users an erroneous model of how computers work and what the machines’ capacities are” (1998 : 380). Outro aspecto é a necessidade de deixar claras as diferenças entre computadores e pessoas, especialmente no que diz respeito à responsabilidade por ações e erros: é preciso distinguir quais são as habilidades humanas do poder de ação dos computadores. Além disso, apesar de algumas pessoas se sentirem bem com softwares agentes, outras expressam ansiedade e mesmo reclamam que o equipamento as faz sentir idiotas (id. : 380-1).

Ele menciona estudos empíricos que demonstram a importância de se adequar o tom das mensagens escritas ou faladas que são colocadas na interface, defendendo que se deve preferir um texto *impessoal* a uma alternativa menos apropriada em que o computador trata o usuário por *você* e uma ruim em que ele se dirige como *eu*¹³¹. Res-salvando casos em que agentes e antropomorfização podem ser úteis e adequados, ele alega: “Users did not attribute greater intelligence to the anthropomorphic computer”. (id. : 383).

Uma segunda questão importante é o *comportamento adaptativo*. Shneiderman critica a possibilidade dos agentes produzirem alterações inesperadas no sistema e torná-lo confuso para o usuário, exigindo que faça pausas para saber o que se passa (id. : 86-7). A manipulação direta requer a concepção da interface como um mundo-modelo, como vimos: um modelo mental e metáforas que indicam as relações entre os

¹³⁰ A conversação como modelo de interação complementar à manipulação direta é analisada por Brennan (1990) e Frohlich (1993; 1996) e vamos tratar a seguir. Note-se que, na leitura da interação pelo registro do teatro, Laurel considera o agente como um personagem incorporado (“enacted”) pelo computador. Não há um conflito a priori

¹³¹ Opção ruim ou antropomórfica: “I will begin the lesson when you press RETURN”. Opção melhor ou fluente: “You can begin the lesson by pressing RETURN”. A preferível ou telegráfica: “To begin the lesson, press RETURN” (Shneiderman, 1998 : 383).

objetos e as ações e permitem prever seu comportamento. Neste quadro, a hipótese de situações não compreensíveis ou não previsíveis segue numa direção contrária aos preceitos do que seria a boa interface – ela mascara a complexidade do computador e destaca a estabilidade de suas respostas às ações. Para ele, o resultado desta situação é que os usuários podem se sentir ansiosos e incapazes de controlar o sistema.

“The philosophical alternative to agents is *user-control, responsibility, and accomplishment*. Designers who emphasize a direct-manipulation style believe that users have a strong desire to be in control and to gain mastery over the system. Then, users can accept responsibility for their actions and derive feelings of accomplishment [...]. Historical evidence suggests that users seek comprehensible and predictable systems and shy away from those that are complex or unpredictable; pilots may disengage automatic piloting devices if they perceive these systems are not performing as they expect” (id. : 87 – grifos no original).

Caso se pretenda que os sistemas sejam facilmente adaptáveis ao comportamento e necessidades do usuário, que atendam novatos e experientes, Shneiderman sugere que eles sejam dotados de melhores *painéis de controle*, isto é, meios de configuração na interface que permitam ao usuário ampliar a administração do grau de complexidade e dos recursos conforme suas preferências, seu nível de destreza etc.

Pattie Maes defende a utilização de agentes apresentando, entre outros argumentos, que eles não precisam ser antropomórficos, como muitos não o são. E que há um engano em achar que eles são contrários ou necessariamente opostos à manipulação direta, embora ela mesma tenha colocado as coisas nestes termos em alguns momentos deste debate nos anos 1990. Boas interfaces baseadas em MD e na visualização da informação são necessárias, em parte também porque os agentes não são capazes de prever todas as necessidades e ações dos usuários, afirma ela. A questão, contudo, é que se pode não desejar executar todas as tarefas, por mais fáceis ou controláveis que sejam, e assim, optar por delegá-las a um agente, um assistente, um colaborador (Shneiderman, Maes, 1997 : 52-3).

Não nos cabe ir adiante neste debate, recuperando todas as argumentações. Como alguns autores colocam, os modelos são bastante complementares, embora os lados fiquem entrincheirados em suas posições (Dix, Finlay, Abowd, Beale, 1998 : 157-8). E, conforme o que ocorre hoje, a adoção de recursos da ordem dos agentes nos sistemas só fez crescer desde então, mostrando a integração das duas abordagens. De qualquer

modo, naquele momento os agentes aparecem como um passo adiante na evolução das interfaces e, ainda, como um recurso futuro em meio à crescente adoção das máquinas para as mais prosaicas atividades, como também com relação à *sobrecarga de informação* (Maes, 1994 : 31). Como defendia Maes, delegar tornava-se mais e mais uma necessidade, imaginando isso como adquirir olhos e ouvidos extras para conseguir dar conta das informações de interesse e mãos e cérebros para lidar com as tarefas (1997 : 50). Seguindo Davenport e Beck, eles poderiam ser categorizados como “tecnologias protetoras da atenção” (2001 : 100-4).

Diretividade

A noção de controle por parte usuário é fulcral na interface gráfica, no recorte da manipulação direta e em várias outras questões associadas, como o problema da agência – aqui não totalmente relacionada com a discussão sobre os softwares agentes, mas com o fundamento da ação, que norteia boa parte do pensamento do design. O ‘sentido da revolução da interface gráfica’ associa-se à idéia de dotar o usuário de controle, de poder. O princípio da MD, central neste processo, contribuiu para fazer o universo dos computadores compreensível, acessível aos leigos. Não somente isso, mas por torná-lo interessante a eles, motivador e que ofereça uma experiência prazerosa de uso. Como diz Norman (1986 : 48-50), esta é uma filosofia dominante no design, difícil de implementar na prática, cujo foco é o sentimento de controle experimentado. Ao projetar uma interface, deve-se administrar bem o uso de formas de automação que resultam num sistema “poderoso”, “inteligente”, mas que acabam por transformar o usuário em um observador passivo. Neste sentido, a oposição de Shneiderman aos softwares agentes precisa ser vista como a preocupação com as conseqüências em relação ao arrefecimento deste poder, com o comprometimento da base que sustenta o controle ou daquilo que faz do sujeito usuário um ativo senhor de seus atos e valoriza totalmente sua ação. Trata-se da importância vital que certa condição psicológica e cognitiva assume no discurso da GUI.

O sentimento de *diretividade* oferece boas pistas para avançar um pouco mais neste debate. Ele está estreitamente vinculado aos propósitos do design de interfaces como o responsável por construir ou procurar criar condições para uma experiência

positiva no uso da tecnologia informática. O termo aparece habitualmente como tradução do postulado de Hutchins, Hollan e Norman (1986) sobre a *directness*. Estes autores analisam os aspectos cognitivos da MD na tentativa de indicar como se produz o sentimento de diretividade. A manipulação direta é uma noção que orienta o processo de construção de interfaces, indica as características que elas devem possuir. Entretanto, não explica de onde provém tal sentimento, de modo que eles buscam aquilo que contribuiria para gerar diretividade: como se faz isto. Em outros termos, diretividade é uma impressão que se experimenta no uso de um determinado sistema, que permite classificá-lo como direto ou não direto. Faltam critérios exatos para tanto, de maneira que esta definição se dá sob uma noção sempre relativa que envolve um conjunto de fatores, alegam eles (id. : 92-3).

A partir da Engenharia Cognitiva proposta por Norman (1986), os autores definem dois aspectos para tratar da diretividade. O primeiro é a distância, que se refere à relação entre as intenções do usuário e o modo como ele pode realizá-las por meio da interface. Trata-se do esforço cognitivo requerido para que ele possa suplantar os “golfs” entre suas metas e os caminhos que estão especificados no sistema. Como já mencionamos, atravessa-se o golfo de execução tornando comandos e recursos do sistema o mais próximo possível das idéias e metas do usuário; o de avaliação por meio da boa representação do modelo conceitual na tela, de forma que ele seja prontamente percebido, interpretado e avaliado (Hutchins, Hollan, Norman, 1986 : 93-5).

“We suggest that the feeling of directness is inversely proportional to the amount of cognitive effort it takes to manipulate and evaluate a system and, moreover, that cognitive effort is a direct result of Gulfs of Execution and Evaluation. The better the interfaces to the system help bridge the gulfs, the less cognitive effort needed, the more direct the resulting feeling of interaction” (id. : 95).

O segundo diz respeito ao sentimento de “engajamento” (*engagement*), isto é, à impressão de manipular diretamente objetos de interesse, suportada por um sistema sensível às ações do usuário, que apresenta mudanças em resposta a elas: os efeitos de suas interferências devem ser visíveis e fáceis de interpretar. Seguindo a noção de mundo-modelo, a interface torna-se um lugar onde o usuário age por conta própria, como se não existisse intermediário entre ele e este mundo, diferentemente do que ocorria com as linguagens de comando com as quais se solicitava a execução de algo, o

computador realizava e depois comunicava o resultado. A este aspecto os autores chamam de *direct engagement*, baseados na discussão feita por Brenda Laurel (1986) sobre interação entre humanos e computadores e o universo do teatro que tratamos a seguir (id. : 94-7).

Tanto o modo como os recursos da interface, quanto o de seu comportamento (a forma como reagem à interferência do usuário) são representados no ambiente devem prover um senso de que o usuário mesmo é quem está fazendo as coisas, mexendo-as. Aqui a noção de tempo de resposta é fundamental para a percepção de uma relação de causa e efeito. Neste panorama, o usuário não lida com computadores ou programas, mas com objetos, age diretamente sobre eles. Ou, em termos de recomendações de design, deve-se evitar que elementos interfiram e façam aparecer tanto o computador quanto a interface como intermediários, comprometendo o envolvimento.

A divisão da diretividade em dois componentes demonstra que ela não é apenas um problema relativo à interface. A distância, que os autores ainda subdividem em duas formas – a semântica e a articulatória – coloca seu peso sobre o esforço cognitivo realizado no uso, o que implica que possa existir um sentimento de diretividade em uma interface não baseada em manipulação direta, em uma de baixa usabilidade ou mesmo nas que não dotam propriamente o usuário de poder. O designer conta com a possibilidade de oferecer, pela interface, meios de suplantar os golfos nos dois quesitos da distância. Por outro lado, o usuário pode adquirir domínio por treinamento, prática ou por aprender a pensar nos modos do sistema e experimentar tal sentimento mesmo em situações em que a distância permaneça igual. Nos termos dos autores, é necessário distinguir entre o sentimento que resulta da aproximação das metas e da linguagem da interface, daquela proveniente da prática (id. : 99-107). Dito de outro modo, existe um aspecto subjetivo da diretividade, mas há preceitos que permitem avaliar o sistema em suas características objetivas.

Os autores ressaltam que a manipulação direta não é uma panacéia e que não atende todas as necessidades para a construção da interface ideal. Eles apontam por exemplo as dificuldades que existem neste quadro conceitual para se lidar com tarefas repetitivas. A saída, neste caso, sempre é a produção de rotinas que as automatizem por serem muito mais simples e econômicas do que a exigência de que o usuário exe-

cute uma a uma cada ação (por exemplo, a tarefa de colocar em itálico todas as ocorrências da palavra usuário neste texto).

Um rápido parênteses. Com uma visão crítica da MD que segue também neste caminho, David Frohlich (1993; 1996) propõe a construção de interfaces que misturam a manipulação direta e a conversação. Para ele, esta é capaz de prover o sentimento de diretividade tanto quanto a MD. Seu trabalho recupera a história, as características iniciais, os debates e desenvolvimentos que se deram desde que Shneiderman propôs o conceito de forma mais definida em 1983. Frohlich revê uma série de pesquisas que testaram a adequação de aspectos da MD para discutir suas vantagens e limitações. Entre outros pontos, ele busca retirar o debate do quadro comparativo entre interfaces de manipulação direta e de comando¹³², recolhendo estudos em que os fatores testados são relativos a variações dentro do próprio modelo da MD (1996). O ponto, para ele, é separar diretividade de manipulação, de modo a demonstrar como é possível construir sistemas que produzam tal sentimento com recursos que não impliquem a ação manual sobre os objetos de interesse. Assim é que ele propõe uma categoria mais abrangente, capaz de dar conta de interfaces mistas entre fala e manipulação que possam gerar diretividade: *direct interaction* (1993). Como vimos no quadro acima, Shneiderman desenha um quadro em que a ação física é um componente essencial do sentimento de controle e da facilidade de aprendizagem gerada.

Vale destacar que a presença da manipulação direta como modelo no universo do design de interfaces passou a ser maciça. A discussão sobre agentes, conversação e outras propostas demonstra que ela acabou por se tornar uma parada obrigatória para a discussão de qualquer que seja a pesquisa ou o produto que pretenda apresentar uma interação em outro modo, seja este secundário ou não. O sentimento de diretividade que serve de argumento a Frohlich é algo dado para muitas das correntes do design de interfaces: se é difícil determinar o que o gera, como dizem Hutchins, Hollan e Norman, não há que se questionar a sua necessidade.

Com ênfase no *engagement*, Brenda Laurel oferece uma visão que abre outras perspectivas nesta discussão, a partir de um retrato do projeto de interface como o

¹³² Ver por exemplo Margono e Shneiderman (1995), que mencionamos anteriormente.

elaboração de uma *experiência* e, além disso, da importância da manipulação direta neste panorama. Ela propõe analisar o design e a interação entre humanos e computadores sob o prisma do teatro e artes dramáticas, aproximando a interface da *Poética* de Aristóteles (e outros) para vê-la como *mimesis*: trata-se de um tipo de representação. Seguindo o filósofo grego, Laurel argumenta que a finalidade de uma peça de teatro é o envolvimento da audiência com a ação representada, que produzirá em seu desfecho uma conclusão satisfatória, um fechamento (“*catharsis*”) que provém do engajamento emocional e racional, ou melhor, que permite à audiência apreciar os componentes emocionais e intelectuais da experiência estética. Deste modo, alega, o engajamento seria seu fim primeiro (1986 : 68-9). No caso do computador, independente dos objetivos que um “usuário” tenha – recreacionais, utilitários, ou uma mescla de ambos –, ela acredita que ele só poderá alcançá-los com a ligação e o envolvimento racionais e emocionais no nível da interface, que deve ter as qualidades para que ele se insira neste contexto único: o design deve, idealmente, procurar produzir uma interface que ofereça as condições para esta experiência (id.).

O caminho para se conseguir isto, conforme ela, é pensar em termos de *mimesis*: a representação de ações que serão desempenhadas em conjunto pelo homem e pela máquina, isto é, uma inter-atividade. Peças teatrais utilizam de recursos como elementos lingüísticos, imagéticos e sonoros para construir papéis que serão desempenhados na representação das ações. Não há descrição das coisas deste universo, mas suas características emergem da ação. Do mesmo modo, interfaces devem ter por objeto as ações que serão desempenhadas no processo interativo, numa atividade conjunta que denomina de *human-computer activity*. Assim, o computador para ela é como um teatro em que todos os agentes compartilham um mesmo contexto¹³³.

“In a theatrical view of human-computer activity, the stage is a virtual world. It is populated by agents, both human and computer-generated, and other elements of the representational context (windows, teacups, desktops, or what-have-you). The technical magic that supports the representation, as in the theatre, is behind the scenes. Whether the magic is created by hardware, software or wetware is of no consequence; its only value is in what it produces on the “stage”. In other words, *the representation is all there is*” (Laurel, 1993 : 17 – grifos no original).

¹³³ Vale notar que para Laurel (1993) trata-se da representação de um todo interativo, de modo que “agentes inteligentes” não se tornam um problema, mas são principalmente um outro elemento na performance desta inter-atividade.

Laurel propõe uma abordagem que em vários pontos destoa do modo como elementos recorrentes do design de interfaces aparecem nos debates sobre usabilidade, design centrado no usuário etc. Sua ênfase na experiência, focada em “pleasure” e “engagement”, acentua o eixo das emoções desta discussão, diferindo bastante dos autores que trabalham como “necessidades do usuário”, “satisfação subjetiva”, sensação de controle e poder. Como aponta Tractinsky (1997) ao rever como a literatura da interação aborda (ignora) questões relativas a estética, ela é uma exceção. Laurel recoloca também pontos básicos como o uso de metáforas.

Seu texto de 1986, referência constante neste campo, apresenta a noção de *direct engagement*, que ela retoma, com modificações, em um contexto ampliado no seu livro de 1993, realçando o fato de que seria uma espécie de complemento à idéia de manipulação direta. Do foco que esta possui na representação de objetos manipuláveis que ligam a pessoa à atividade, a noção de *direct engagement* dá ênfase aos valores emocionais e cognitivos, frisando uma atividade conjunta entre humanos e computadores como experiência projetada (1993 : xviii).

Conceber a interação como um todo, uma *human-computer activity*, traz como conseqüência que os elementos envolvidos nesta relação sejam considerados agentes. A base de sua abordagem é a noção de agência humana e, assim, o termo usuário se torna inadequado (id. 98). Do mesmo modo, ela recusa a idéia do computador como ferramenta e da interface como intermediária, defendendo que ele seja pensado como uma mídia que possui a capacidade de representar e incorporar quaisquer outras: uma metamídia (id. : 32; 125-35). As metáforas, entre outros problemas, possuem a tendência de que se represente na interface os recursos computacionais como ferramentas, os objetos e as relações entre eles, num contexto para se agir sobre. Para ela, é preciso representar as ações: a interface não é um mundo modelo onde as coisas funcionam de um determinado modo e que deve procurar suprir a distância (“golfos”) entre as intenções de um usuário e os recursos do sistema, ficando no meio; ela é o palco onde os diversos agentes, humanos ou não, desempenharão seus papéis e vivenciarão uma experiência com um fechamento satisfatório e prazeroso, tanto no nível emocional como racional. A idéia do computador como ferramenta ou da interface como representação de ferramentas para as mais diversas atividades vai na contramão da

experiência da ação direta, pois acentua que o sujeito está interagindo com o computador em um primeiro plano e apenas secundariamente realizando suas ações (id. : 125-6). “Focus on designing the action. The design of objects, environments, and characters is all subsidiary to this central goal” (id. : 134).

Engagement é uma das formas que Laurel (id. : 113-6) utiliza para explicar a ênfase que coloca sobre o aspecto emocional da atividade a ser desempenhada, ou melhor, da experiência a ser vivida na ação conjunta. De início, ela a relaciona com o comportamento apresentado pelos espectadores de uma peça de teatro que suspendem seu descrédito, a consciência de que é uma ficção, e se envolvem emocionalmente no contexto da ação representada no palco. Deste modo, eles podem adentrar no universo da representação diretamente, sem distração ou mediação, numa espécie de experiência imersiva, como também é comum ocorrer com os *games*.

“Engagement is what happens when we are able to give ourselves over to a representational action, comfortably and unambiguously. It involves a kind of complicity. We agree to think and feel in terms of both the content and conventions of a mimetic context. In return, we gain a plethora of new possibilities for action and a kind of emotional guarantee” (id. 115).

Para descrever este envolvimento, especialmente como uma relação necessária e norteadora do design, Laurel (1986 : 76) utiliza a noção de *experiência de primeira pessoa* (*first-person experience*), inspirada, como diz, no uso dos pronomes pessoais na “gramática”, que indicam a posição de alguém em relação a outros e ao mundo¹³⁴. Uma experiência de terceira pessoa ocorre quando se está fora da ação, observando-a. Uma de segunda acontece quando se fala com um intermediário, como no caso da interface que se faz presente quando mostra uma mensagem: *por favor, insira o disquete*, ou *tecle enter* etc. (id.). Quando se opera um programa por comandos, o “usuário” está em uma situação deste tipo: insere solicitações, o que retira a possibilidade de *agência*, chave da experiência de primeira pessoa.

Para Laurel, há um primado da ação, do mesmo modo que para outros autores discutidos aqui (Norman, Shneiderman). Contudo, ela procura criticar e expandir as

¹³⁴ Pode-se aproximar a colocação de Laurel do quadro teórico que, na Linguística, trata das variações da categoria pessoa no discurso, mas o modo como a questão é apresentada não permite aplicar exatamente tal recorte, advindo de conceitos de Émile Benveniste. O foco para Laurel é o sentimento de primeira pessoa, a experiência direta ou mediada etc., mais do que a instância de enunciação.

visões que, alega, fazem da interface uma parte subordinada a uma teoria do trabalho, por restringir ou focar suas análises neste universo (1993 : 133-4). A ação, conforme ela, é o elemento fundamental que deve ser constituído na interface. Deve-se criar o contexto representacional para que o “usuário” se torne agente ou interagente, um palco que ele pode dividir com outros agentes, gerados ou não por computador, que atuam com ele. Cada um tem seus próprios papéis a desempenhar. O importante aqui não é mais exatamente que ele tome todas as iniciativas, mas que as fontes de “agência” estejam claras e definidas de forma a não deixar buracos que possam comprometer a experiência da agência humana (id. 141-2).

“Agents that are well characterized and amenable to dialogue and collaboration can give a person the sense of being one of several agents in a complex action. An agent can be a mentor or a dictator, a liberator or a jailor. The difference is in the person’s experience of *agency* – the power to take action – whether the context includes other agents or not” (id. : 117 – grifo no original).

De maneira similar, o problema com o antropomorfismo, que chega a defender em outro texto (Laurel, 1990), é por ela deslocado. Sua perspectiva é de que existe uma atividade conjunta entre humanos e computadores, ambos tornados papéis que são construídos para desempenharem suas ações em um contexto representacional. Para ela, personificação da máquina deve ser separada de antropomorfização, pois o computador deve desaparecer e não emergir como assemelhado a uma entidade humana (1993 : 143-4). “Think of agents as characteres, not people” (id. : 145).

Os recursos computacionais – programas, equipamentos – tornam-se as pessoas por trás das cortinas e não devem aparecer. O trabalho do design de interfaces é construir basicamente as ações que serão possíveis e os personagens que desempenharão papéis. Estes personagens ganharão traços que possibilitarão inferir sua posição e comportamento no desenrolar da ação – características exteriores que deixarão entrever as “interiores”. Como no teatro, afirma, o trabalho artístico não se restringe à equipe que cuida das condições do espetáculo – diretor, técnicos etc. ou mais exatamente designers, programadores etc. –, mas também das pessoas envolvidas, engajadas na atividade conjunta com o computador (id. : 98).

Laurel coloca um grande peso sobre a necessidade de restrições – *constraints* – e no modo como elas devem ser estabelecidas e encaminhadas. Conforme argumenta, as

pessoas normalmente estão envolvidas em atividades que possuem características restritivas e não é diferente quando vão atuar no palco da interface. As restrições formam os parâmetros sob os quais as pessoas poderão exercitar sua criatividade e devem aparecer neste universo de forma adequada para não comprometer a experiência de primeira pessoa. A preocupação de Laurel é com o padrão adotado em termos de comunicação entre máquina e usuário, que costuma não combinar com sua proposta.

“The standard techniques for introducing constraints – instructions, error messages, or dialogue boxes, for instance – are almost always destructive of our *engagement* in the activity by forcing us to “pop out” of the mimetic context into a metacontext of interface operations” (id. : 102 – grifo no original).

A experiência de primeira pessoa, fundada na ligação e envolvimento, deve produzir algo similar a um processo imersivo, uma vez que é de um sentimento de participação, que deve ser denso, que fundamenta a proposta de Laurel. Dois pontos podem ser destacados para compreender o peso da idéia de *engagement*. O primeiro diz respeito à forma como ela recoloca a questão da manipulação direta: não tanto a ação baseada em movimento sobre objetos representados na tela, mas principalmente a sensação de participação, de envolvimento em um contexto de forte carga emocional – daí também sua relação com a arte dramática. Por isto também a conversação cabe aqui sem os problemas identificados, por exemplo, por Shneiderman. É um dos modos debatidos pela autora. Ela defende a necessidade de uma experiência multisensorial, destacando a importância dos elementos sensoriais e cognitivos para criar o sentimento de agência na *human-computer activity*.

“[...] a human-computer experience is more nearly “first-person” when the activity it represents unfolds in the appropriate sensory modalities. The intuitive correctness of this notion is witnessed by the direction of technical evolution in the areas of simulators and games – toward higher resolution graphics and faster animation, greater sound capabilities, motion platforms, and mimetic input devices like force-feedback controllers” (id. 117).

Conforme Laurel, Tom Bender¹³⁵ menciona condições multisensoriais que permitem ir além do *engagement*. O autor trata de uma experiência direta (*direct experience*), que invoca a intensidade capaz de atingir a totalidade de nossos processos internos – conscientes, inconscientes, ser mental e visceral (id. : 119). Para ela, este tipo de

¹³⁵ Bender, Tom. 1973. *Environmental design primer*. Minneapolis : publicado pelo autor.

experiência, somada à da agência, tornam-se “key elements of human-computer activity” (id.).

O segundo ponto é a forma como ela altera o eixo de sua própria abordagem da interatividade e da relação desta com a experiência de primeira pessoa. Em seu texto de 1986, Laurel afirma que são três os aspectos interativos desta experiência (1986 : 78). O primeiro é a *freqüência interativa* que mede a disponibilidade do “input” para o usuário. Um game onde ele controla um carro de corrida, precisa acelerar e dirigi-lo constantemente é considerado com alta freqüência, como também um sistema em que ele pode se manifestar a qualquer tempo. O segundo é a *faixa interativa*, que trata da gama de escolhas disponíveis para o usuário num dado momento. O terceiro é a *significância interativa*, que mede o impacto das escolhas e ações do usuário no conjunto do que está sendo feito e dos seus resultados.

“The user’s experience can be enhanced by life-likeness in the realm of agency – the experience of one’s ability to *act*. First-personness is most completely realized at the extreme end of each of the interactive variables’ continuum: Frequency is continuous; range is infinite; significance is maximal” (id. 79).

No livro de 1993, Laurel alega que estes pontos oferecem apenas uma parte do que seria uma medida de interatividade. Seu foco é, então, a participação que pode emergir também de outras fontes – como na imersão sensorial –, devendo ser julgada sob a ótica do sentimento e da agência, mais do que dos recursos e escolhas que estão habilitados ou não em um sistema (1993 : 20-21).

Aprendizagem por exploração

A aprendizagem de sistemas computacionais por leigos e novatos foi bastante discutido já no final dos anos 1970 e principalmente no início anos dos 1980, bem antes do lançamento do Macintosh (Rieman, 1996; Raban, 1988), independente da GUI. O que estava em pauta era a inserção da informática no ambiente empresarial, com a automação de escritórios e o uso de programas rotineiros como processadores de texto por pessoas em princípio não treinadas para isto, com níveis diferentes de instrução e habilidades distintas com a tecnologia. O debate da mesma temática, num tempo pouco anterior, tratava principalmente do ensino de programação, de linguagens compu-

tacionais, lidava com um público mais específico. O leque, então, abre-se. Entre os motivos do problema, as exigências de tempo e dinheiro necessários para treinamento e aquisição dos conhecimentos por parte dos funcionários, investimento feito em equipamentos e a necessidade de utilização condizente. O uso da tecnologia tornou-se um ponto a ser ultrapassado para o incremento da produtividade (Zanino, Agarwal e Prasad, 1994). Universalizar o uso do computador é o ponto-chave aqui.

Alguns motivos poderiam ser elencados entre os fatores que pudessem se constituir como barreira para o uso efetivo da tecnologia informática, como funcionalidade, aceitação, receio e ansiedade dos usuários. Dois pontos, entre outros, foram eleitos como importantes a serem vencidos pela indústria de sistemas: o modo de fazer com que os usuários efetiva e rapidamente aprendessem a operar os sistemas e a interface, como algo capaz de gerar facilidade de uso e de aprendizagem. Muito se investiu sobre estes problemas, com iniciativas como pesquisas de campo e busca de conhecimento nos estudos de Ciências Cognitivas, Psicologia e Educação.

Na esteira dos testes com usuários novatos e experientes, conduzidos para se identificar modos de preparar as pessoas para usarem computadores, colocaram-se em questão vários dos elementos envolvidos no processo: manuais, recursos internos de ajuda dos softwares (*help*), tutoriais, treinamento formal, suporte interno ou externo aos funcionários, conversas com colegas, exploração livre dos sistemas, exploração guiada, observação de outras pessoas em atividade, exercícios, tarefas orientadas e tarefas livres etc. (Mack, Lewis e Carroll, 1983; Catrambone e Carroll, 1987; Rieman, 1996; Zanino, Agarwal e Prasad, 1994; Wiedenbeck e Zila, 1997; Raban, 1988; Carroll e Rosson, 1987). Vale notar que estes testes consideravam os diversos perfis de usuário, suas habilidades com o computador, seu nível de escolaridade, as tarefas que precisavam desempenhar, o tipo de sistema, o ambiente de trabalho, entre outras variáveis.

Um exemplo destas preocupações é o trabalho conduzido por John Carroll sobre “minimal manuals”, a documentação minimalista, voltada para sistemas processadores de texto, que não trata especificamente da GUI, mas que coloca um leque de questões próprias deste período. O manual mínimo serve como apoio ao usuário na tarefa de aprender o sistema, favorecendo-a. Sua pesquisa em torno do tema possui distintas fases desde o início dos anos 1980 e não se reduz apenas à documentação, trazendo

vários resultados em termos da sua aplicação. As suas teorias, métodos e estudos têm boa repercussão, sendo que outros pesquisadores as repetem com enfoques semelhantes ou apenas em diálogo, confirmando-as ou contestando em variados graus¹³⁶: a estrutura do manual, as estratégias de seu uso, a efetividade do saber que se adquire, a comparação com outros métodos e, em especial, o próprio princípio da exploração. O que significa também que este caminho não é evidente, mas interessa aqui apenas marcar que a exploração aparece com força como possível resposta a um dos eixos da problematização das interfaces no momento da consolidação da GUI como modelo, que é a aquisição e amplificação de *expertise*. Em dois níveis distintos: no domínio dos sistemas e na aquisição de habilidades avançadas com ele, e no domínio das tarefas que com ele seriam executadas, atingindo níveis maiores de produtividade e de capacidade de inovação. Vale lembrar que considerar as ferramentas como apoio ao trabalho intelectual e melhoramento das performances das pessoas em seus domínios tem raízes no próprio processo que marcou o início do pensamento sobre as interfaces, sobre alterar as relações entre humanos e máquinas (cf. Rheingold, 1985).

O trabalho de Hans van der Meij (1992) oferece uma síntese das pesquisas de Carroll. Conforme ele, trata-se de colocar o usuário como o foco, tomado como novato e considerado desde as primeiras etapas de constituição da documentação. Ele é *alguém interessado em tornar-se eficaz no uso* por um custo baixo, pouco tempo e esforço, que espera proceder por exploração, atividade, leitura e reflexão, que supõe cometer muitos erros e obter meios para corrigi-los, que acredita que o manual seja suficiente para suas tarefas e que proporcione fácil acesso às informações necessárias durante e após a aprendizagem inicial (1992 : 7). A este sujeito não se ensina mais um saber conceitual sobre os computadores, com seus princípios, mas a executar tarefas: procedimentos sobre “como fazer” ao invés de conceitos sobre “como isto funciona”, que fica reservado aos usuários e tarefas avançados (Catrambone e Carroll, 1987).

A proposta minimalista possui quatro princípios básicos que reúnem algumas diretrizes para a elaboração de documentação (id. 7-12). O primeiro é produzir manuais *voltados para a ação*, para as tarefas dos usuários frente aos sistemas, buscando tirar

¹³⁶ Ver Weindenbeck e Zila (1997), Raban (1988), Rieman (1996).

proveito da exploração e do trabalho com a resolução de problemas e permitindo que eles passem logo a agir no software. Ao apresentá-lo, deve-se evitar introduções de conceitos ou a discussão sobre vantagens e desvantagens de cada método e, ao contrário, procurar criar meios para que eles façam inferências sobre os conceitos a partir da ação. Em segundo lugar, *otimizar o texto*, não utilizando jargão, sendo breve e apresentando as explicações voltadas para a ação e para o contexto no qual o conhecimento será utilizado, sem separar as explicações de funcionamento das propostas de atividade. Recomenda-se também escrever sentenças curtas e objetivas e não acrescentar informações como prefácio, introdução, tornando o manual cerca de 30 a 50% do tamanho convencional. Em terceiro, prover o usuário com *suporte e reconhecimento de erros*, com informação bem sinalizada e estrategicamente localizada no manual, permitindo que os usuários os detectem e corrijam, aprendam com eles. Em especial, na medida em que vêem os erros como reversíveis, perdem o medo e a ansiedade “normalmente associada” com a aprendizagem da informática. Por último, construir o manual de forma modular, com capítulos curtos que apresentem uma idéia principal que possa ser trabalhada em pequenas seções frente ao computador.

Como dissemos, a proposta minimalista de Carroll e outros, ao redor desta questão, não é nem homogênea – foi mudando ao longo do tempo – e nem a única que trabalha sobre a idéia de exploração do sistema. No caso deles, uma exploração guiada, apoiada por material básico de treinamento.

“We were interested in how well participants could learn by unaided self-study, so we asked them to imagine that they were working in an office situation where no one else knew anything about the system and where all that was available for learning was a self-study manual. Unaided self-study, incidentally, is not necessarily representative of how people learn to use the text-processing systems we studied, each of which supports multiple work stations (and hence a potential community of users). But it is a strategy for operator training that has obvious practical interest” (Mack, Lewis e Carroll, 1983 : 256).

O interesse prático óbvio é vencer os obstáculos que se identifica para a expansão do mercado de sistemas para escritórios e os custos que envolvem preparar as pessoas adequadamente. Com base nesta mesma pesquisa, os três autores citam uma série de dificuldades para contornar o problema: aprender é difícil e os aprendizes experimentam frustração e se culpam; toma mais tempo do que o esperado; os aprendizes têm problemas em aplicar posteriormente o que viram nos treinamentos; têm falta de co-

nhcimentos básicos sobre o modo como o computador trabalha, sobre o que é relevante para saber e resolver problemas; eles constroem interpretações sobre o que fazem e o que acontece e que os impede de ver que têm um problema; generalizam com base no que sabem; podem ter dificuldades em seguir direções; em compreender que um problema pode gerar outro; confundem-se com os comandos e procedimentos, com as mensagens de erro; têm problemas para usar o sistema de ajuda do software pois não sabem o que e como procurar. Ao mesmo tempo, são também ativos, não gostam de explicações, preferem aprender as coisas fazendo (id. : 258-67).

Para Carroll e Rosson (1987), há que se considerar o “paradoxo do usuário ativo”, que indica que há questões que não são apenas de projeto dos sistemas: um paradoxo motivacional (“production paradox”), pois as pessoas querem aumentar seu rendimento e reconhecem na tecnologia uma forma de fazê-lo, mas ao mesmo tempo, pelas dificuldades encontradas para aprender como, acabam vindo na forma antiga, já dominada, o melhor caminho; um paradoxo cognitivo (“assimilation paradox”), em que elas aplicam o que já sabem a situações novas, trazendo para o contexto similaridades irrelevantes e enganosas que induzem à dificuldade de ver o que se passa e levam a conclusões errôneas. Eles lembram que, com todas as dificuldades, os usuários permanecem ativos: estes paradoxos são características fundamentais da forma da aprendizagem humano, não um defeito a ser corrigido, e é preciso que o design encontre soluções que permitam lidar com eles. Os autores decompõem e aprofundam a análise das formas de comportamento de novatos e experientes na exploração e na aprendizagem, mostrando que os paradoxos daí surgidos, com características particulares para cada perfil de usuário, fazem do processo algo repleto de detalhes que devem ser considerados, levando à conclusão que a exploração pura e simples, sem uma análise dos requisitos a partir de um design centrado no usuário, não é garantia de resultados. Os paradoxos indicam que estratégias na tentativa de sanar limitações de um lado podem criar obstáculos de outro.

No nível dos pressupostos da defesa de uma aprendizagem por exploração, generalizando-se, há então um usuário ativo, sempre interessado, pronto a agir e ávido por aumentar sua produtividade, mas ao mesmo tempo com problemas para aprender, já que esta é uma tarefa difícil. Mas há outras dificuldades. O treinamento formal possui

eficiência limitada, tem um custo e é preciso também pensar no tempo de retenção de um saber operar os programas, como ainda no de aquisição de habilidades avançadas; a medida é o aumento de produtividade. Do mesmo modo, há que se considerar que as pessoas não gostam de ler manuais, não utilizam com frequência o sistema de ajuda dos programas (Catrambone e Carroll, 1987). Reconhecem-se problemas de aceitação dos sistemas, e se deve evitar que as pessoas recusem a tecnologia por quaisquer motivos, especialmente por não saber lidar ou por frustração frente a ela.

Como diretrizes, este enfoque adota, por um lado, não responsabilizar o usuário pelas dificuldades na aprendizagem, evitar que ele se sinta frustrado, culpado, diminuído pela imponência ou suposta perfeição da tecnologia. Por outro, se quer fazer com que ele se torne responsável ao constituí-lo como sujeito dentro de um panorama em que é totalmente ativo, interessado: capitalizar sua energia, propor-lhe a tarefa de explorar, aprender. O processo pauta-se por motivação permanente, incitação, colocação de desafios e metas, envolvimento; prevê um usuário que toma o controle dele (Rieman, 1996; Raban, 1988; Wiedenbeck e Zila, 1997). E, ainda, adota como estratégia não afugentar o usuário, não criar constrangimentos, inibi-lo ou fazer com que se sinta incapaz, incompetente, limitado ou que fique com medo de errar. Isto fica bastante marcado, por exemplo, na discussão sobre o papel do erro, sobre o modo de elaborar mensagens e se dirigir ao usuário, como mencionado antes. Conforme Zanino, Agarwal e Prasad, baseados em Jean-Marc Robert:

“Self-training or unassisted exploration has been shown to possess several desirable attributes such as deep user involvement in learning, providing users with excitement and motivation to unveil more of system’s functions, and allowing individuals to generally engage themselves more deeply in the cognitive activity of understanding how the software operates” (1994 : 144).

A estas exigências, seguindo Carroll e Rosson, o projeto dos sistemas e/ou dos manuais terá que responder com uma abordagem centrada no usuário, e não mais no produto, e iterativa, com testes constantes de cada elemento.

A partir da idéia de motivação e envolvimento, dois pontos aparecem com força, como já se pode entrever acima: a manipulação direta como estratégia fundamental e os games como referência paradigmática. Como observa John Rieman, ninguém faz

aulas para aprender a jogar, e os jogadores costumam se dedicar, mesmo nos pequenos intervalos de outras tarefas, com o objetivo de descobrir novos recursos:

The potential value of exploratory learning has been recognized since interactive computing first began to enter the workplace. Malone (1982), Carroll (1982), and Shneiderman (1983)¹³⁷ all noted the success of computer games and argued that other computer software should have some of the same characteristics. Mastering the software should be intrinsically motivating; features should be revealed incrementally; and the system should be at least minimally useful with no formal training” (Rieman, 1996 : 190).

No início dos anos 1980, Thomas Malone (1982) se perguntava o que fazia dos games tão cativantes e como suas características poderiam ser usadas para construir interfaces agradáveis, fáceis de aprender e de usar. Suas pesquisas dirigiam-se para o desenvolvimento de uma teoria da *instrução intrinsecamente motivadora* (1981). Malone analisou games que mais entusiasmavam crianças de ambos os sexos, diversas faixas etárias e experiências com jogos para construir um apanhado do que seria capaz de produzir interesse e motivação. Revisando a literatura sobre aprendizagem, jogos e motivação, ele propôs três aspectos norteadores que estariam na base de ambientes motivadores: desafio, fantasia e curiosidade (1981 : 355-64; 1982 : 65-8). O *desafio* inclui objetivos que sejam claros, pessoalmente significativos e que estejam apresentados em retornos (*feedback*) da performance do jogador/usuário, de modo que ele possa saber a que “distância” está da sua meta. Precisa também oferecer certo grau de incerteza sobre o objetivo: certeza de alcançá-lo ou de não conseguir minam o desafio. Níveis variáveis de dificuldade e objetivos com múltiplos níveis também são importantes.

“Challenge is captivating because it engages a person’s self-esteem. Success in an instructional environment, like success in any challenging activity, can make people feel better about themselves. The opposite side of this principle is, however, that failure in a challenging activity can lower a person’s self-esteem and, if it is severe enough, decrease the person’s interest in the instructional activity” (1981 : 360).

Ambientes instrucionais ficam mais interessantes com *fantasias* que invoquem imagens mentais e sejam capazes de produzir envolvimento emocional. Analogias importadas para este ambiente permitem a um aprendiz aplicar velhos conhecimentos a novas coisas e podem ajudar, incluindo aí um estímulo à memorização.

¹³⁷ Ver Malone (1982), Shneiderman (1983) e Carroll, J. M. 1982. The adventure of getting to know a computer. *IEEE Computer*, 15(11) : 49-58.

A *curiosidade*, por sua vez, advém de um nível adequado de complexidade informacional: nem tão complicado, o ambiente precisa trazer novidades, mas ser compreensível. O desafio, explica ele, pode ser tratado como curiosidade em termos de habilidade, e a curiosidade, como desafio em termos de compreensão. A idéia de autoestima, entretanto, é central para se pensar o desafio. A curiosidade pode ser sensória, baseada em recursos para atrair a atenção, como uso de cores, decoração, música, entre outros, também pode ser cognitiva, que implica oferecer informação bastante para que os aprendizes tenham um conhecimento incompleto, ou inconsistente ou não parcimonioso, de modo que eles sejam estimulados a aprender mais e torná-lo melhor formado (1981 : 363).

A motivação é um dos principais elementos para Donald Norman (1993 : 19-41) tomar os games e a diversão em meio às “coisas que nos fazem espertos” e, assim, uma referência para ver não apenas as relações entre humanos e computadores, mas também repensar a educação na atualidade, seguindo ao lado da noção de que a aprendizagem por exploração oferece vantagens. Sua abordagem ultrapassa o que se costuma considerar sob a esfera do *edutainment*, o neologismo que mistura educação e entretenimento. É importante avançarmos um pouco no seu raciocínio para compreender algumas decorrências da manipulação direta e das estratégias de construção da interface para exploração, tirando proveito de meios que envolvem lidar com atenção e interatividade.

Norman vê uma separação de base na cultura contemporânea em que, de um lado, aparecem as atividades divertidas, como as da indústria do entretenimento, que são capazes de reter a atenção e manter seus participantes motivados e, de outro, as de ensino (e as de trabalho), que carecem destes atributos, importantes segundo ele para a aprendizagem. Há a necessidade de se desenvolverem formas de conseguir fazer do ensino algo repleto de motivação e ainda divertimento, prazer, enfim, tão estimulante quanto um game. O que está implícito também é uma preocupação com o modo de formar *experts*.

Conforme Norman, a essência do *expertise* é saber o que fazer rápida e eficientemente. Requer um pensamento reativo, quase automático, que indica experiência e conhecimento acumulados que estão na base de um comportamento habilidoso. Ele associa a este processo a cognição experiencial, dirigida por padrões de informação

que afetam nossos sentidos. A outra forma de pensamento, o reflexivo, difere do modo experiencial por ser ligado aos processos que implicam planejamento, consideração de variáveis, previsão de cenários futuros. Desenvolver um pensamento reflexivo requer trabalho e tempo, habilidade de reter resultados temporários, fazer inferências a partir do conhecimento acumulado, estabelecer cadeias de raciocínio, seguir e recuar nelas. Pede muitas vezes auxílios externos à memória – livros, computador, escrita –, como também ambientes que o favoreçam, ao contrário daqueles cheios de estímulos que demandam recursos do sistema cognitivo para um modo experiencial, não deixando condições suficientes para a cognição reflexiva (id. : 22-6).

O pensamento, ressalta, é uma atividade complexa que envolve múltiplas operações e componentes, sendo que esta dicotomia é uma versão simplificada que não representa sua totalidade. Processos cognitivos normalmente pressupõem componentes dos dois modos, reflexivo e experiencial. Conforme Norman, boa parte dos artefatos tecnológicos parecem colocar ênfase ou em um ou em outro, mas para ele seria possível reforçar os dois; alguns ainda colocam acento no modo indevido (id.).

A aprendizagem, explica, pode ser dividido em pelo menos três formas relacionadas com estes dois modos cognitivos: por acréscimo (“accretion”), acumulação de fatos, de conhecimentos; por afinação/regulagem (“tuning”) que implica praticar, exercitar habilidades; e por reestruturação de estruturas conceituais. As duas primeiras formas são primeiramente experienciais e a terceira, reflexiva (id. : 28-30)¹³⁸.

An interesting example of how one can combine experiential cognition as a motivator with tools for reflective learning is provided by video arcade games¹³⁹. In the video game business, the game designers provide an attractor mode, an experiential display that shows the passerby the major features of the game and tries to entice the person to play. Once interacting with the game itself, the player has to use both experiential and reflective cognition to be effective: reflective mode to learn the secrets and develop the best strategy, experiential mode to enjoy the situation and also to be at the most appropriate skill level of responding. Actually, the attractor mode has its reflective aspects. The skilled player studies the scenarios displayed in the attractor mode, for they often reveal hints and secrets regarding appropriate ways to respond to particular situations that will be encountered within the game” (id. : 22).

¹³⁸ Esta visão de Norman está em sintonia com a exposta anteriormente sobre os níveis do processamento no cérebro: visceral, comportamental e reflexivo.

¹³⁹ Três são os modos típicos de se referir aos jogos eletrônicos: os *video arcade games*, que são os jogos disponíveis nas máquinas instaladas em casas de diversão, espécie de quiosque dedicado a algum jogo, com tela e controles; os videogames, que são compostos por um console que se liga ao televisor, joysticks e cartuchos com jogos, e os jogos de computador ou apenas games.

A motivação é a variável mais importante para ele em termos de aprendizagem. Os games são assim um modelo de envolvimento e de motivação que é preciso tomar para buscar formas de fazer da experiência de aprendizagem algo mais interessante e eficiente. O principal é que são capazes de capturar e manter a pessoa absorta, concentrada na atividade, no que seria um *fluxo* ótimo de contínua atenção, apresentando como características metas, *feedback*, regras e desafios e tudo o que seja capaz de encorajar alguém a se envolver em algum trabalho, concentrar-se e perder-se nele (id. : 32-3).

O psicólogo Mihaly Csikszentmihalyi é a referência de Norman – como também uma das principais de Malone – para defender a criação de experiências cativantes capazes de proporcionar tais condições, retomando a noção de *direct engagement* de Brenda Laurel como um alvo a ser perseguido. A atenção é o ponto central da preocupação de Norman, ou melhor, o problema é evitar o efeito perturbador das distrações e outros modos de quebra do envolvimento (id. : 33). “In any environment the event best captures the attention when the sensory experience is maximized and distractions are minimized” (id. : 34).

Games, especially action games, are stimulating and compelling because they are event-driven activities, always presenting some new challenge to the player, maintaining attention by continual new stimulation, new challenges. This is one of the power of experiential mode: The mind is externally driven, captured by the constant arrival of a barrage of sensory information” (id. : 35).

Vale analisar um pouco das idéias de Csikszentmihalyi. A partir de meados dos anos 1970, ele produziu uma série de estudos sobre motivação, buscando compreender o que fazia com que certas pessoas mantivessem alto grau de envolvimento e absorção em certas atividades, entrando numa espécie de transe. Seu foco foi a *motivação intrínseca*, isto é, o envolvimento oriundo de interesse e atenção que não fosse determinado por fatores exteriores, como algum tipo de promoção, dinheiro, fama, sucesso etc., mas do prazer advindo de uma experiência que fosse por si só recompensadora. Uma experiência *autotélica*, como definiu. A partir de entrevistas com pessoas bastante envolvidas e dedicadas a suas atividades, como artistas, esportistas, médicos, ele passou a chamar esta “experiência ótima” (“optimal experience”) de *flow* ou fluxo, aproveitando o modo como os próprios entrevistados se referiam a ela (1988a; 1988b; 1996).

A “experiência ótima”, possui, conforme ele, um caráter de grande generalidade. Pode-se observá-la na descrição de atletas, artistas, religiosos, cientistas, pessoas nas mais diversas atividades gratificantes, como também entre ricos e pobres, jovens e velhos, homens e mulheres e em pessoas de culturas diferentes, como americanos e japoneses. Ele define o *flow* por nove aspectos que aparecem nas pesquisas que elaborou: (1) metas claras em cada etapa de uma atividade; (2) retorno imediato do progresso da ação; (3) equilíbrio entre desafios e habilidades; (4) ação e atenção fundidas; (5) distrações excluídas da consciência, com intensa concentração que deixa de lado os “medos” cotidianos; (6) nenhuma preocupação com falhar; (7) consciência de si em suspenso, deixando de lado as preocupações com o modo como se aparece para as outras pessoas; (8) senso de tempo distorcido; e (9) atividade autotélica (1996 : 110-3).

A teoria do *flow* prevê um *self* consciente, ativo, inserido num universo de atividades orientadas por objetivos, no qual o que conta é a qualidade da experiência que, em si, quando atinge o estado ideal, demanda toda a atenção, gera prazer e gratificação. Com uma situação de grande envolvimento, cria condição em que a pessoa vivencia ordem, concordância entre seus sentimentos, um quadro de bem-estar, deixando de lado qualquer tipo de preocupação. O contrário deste quadro é o que ele chama de “*psychic entropy*”, desordem que envolve estados como de medo, aborrecimento, apatia, ansiedade, confusão, inveja, entre vários outros possíveis, dependendo da relação entre a natureza da informação e as metas que estão em conflito (1988b : 22-4). Trata-se de um ruído no “sistema de processamento de informação”. Daí a teoria de Csikszentmihalyi ser baseada num modelo do sistema cognitivo como processador de informação, com ruído e entropia, que envolve pensar a dinâmica dos aspectos racionais das atividades orientadas por metas, incluindo as dimensões do afeto e da motivação, “which are central to the operation of the self” (id.). O contrário da *psychic entropy* é a *psychic negentropy*, que corresponde ao estado de fluxo. “It obtains when all the contents of consciousness are in harmony with each other, and with the goals that define the person’s self. These are the subjective conditions we call pleasure, happiness, satisfaction, enjoyment” (id. : 24).

A teoria do fluxo é também uma abordagem do talento e das habilidades, uma vez que fundada sobre desafios e metas. Um ponto interessante nesta perspectiva é que ela

prevê que esteja em jogo uma força dinâmica, em constante evolução. Isto porque, segundo ele, para reproduzir o estado de satisfação, as pessoas praticam mais e mais suas atividades e, assim, ampliam habilidades e se colocam novos desafios e metas. Em se tratando de um esportista, seguindo o exemplo do autor, na medida que sua habilidade cresce ele buscará sempre novos oponentes e desafios, do contrário ficará entediado. Para permanecer em fluxo, a atividade exige aumento de complexidade, implica em aperfeiçoamento das habilidades e a busca por novos desafios. Há uma ligação estreita entre desafios, habilidades, que precisam encontrar um equilíbrio, e forças em evolução. “Flow forces people to stretch themselves, to always take another challenge, to improve on their abilities” (id. 30).

“In addition to an equilibrium of challenges and skills, clear goals, and immediate feedback, the flow experience reported by people involved in enjoyable activities shares other common characteristics. Perhaps the most universal of these is the focused concentration people report whenever an activity is deeply enjoyable. Because flow produces harmony within the self, attention can be invested totally in the activity at hand. This produces that “merging of activity and awareness” so typical of enjoyable activities. One simply does not have enough attention left to think about anything else. A consequence of this state of affairs is that the usual preoccupations of everyday life no longer intrude to cause psychic entropy in consciousness” (1998b : 32-3).

Seria necessário, além de aprofundar o debate sobre a teoria do *flow*, fazer uma análise crítica dela, especialmente de alguns de seus pressupostos, com sua construção de *self*, sua base nas ciências cognitivas, seu viés evolucionário, e, principalmente, a relação entre atenção, prazer, produtividade, felicidade, motivação e gratificação. A discussão de Csikszentmihalyi tem obtido bastante repercussão em várias áreas (1988^a), como terapia ocupacional, educação, estudos de grupos urbanos, de trabalhadores, teorias do lazer e da recreação, entre muitas. Serviu de referência no clássico estudo da relação das pessoas com os computadores elaborado por Sherry Turkle (1989). É também muitas vezes considerada como uma psicologia da felicidade, com apelo direto nas discussões sobre qualidade de vida. Como parece lógico, ganha grande ressonância na área de negócios e gestão de recursos humanos, pois é também uma teoria do sujeito produtivo, recompensado e satisfeito com seu trabalho. Vale destacar sua ligação com uma visão da criatividade, tão ambicionada em tempos de sociedade do conhecimento e da inovação. Pessoas criativas adoram o que elas fazem, diz o psi-

cólogo. Mais do que isso, a descrição que ele obtém das pessoas envolvidas no prazer do *flow* com frequência remete à ‘atividade de criar ou descobrir algo de novo’ (1996).

Para Norman, *flow* é uma condição fácil de se conseguir e sustentar em no modo experiencial de cognição, que é direcionado para eventos, mas o que deve fazer é buscar produzi-lo no modo reflexivo. Este seria o caminho que ele discute para a produção de materiais voltados para a educação. Uma vez que educação e recreação podem ser vistas como atividades “essencialmente idênticas”: “There is no reason why the learning and studying required in education should not be as captivating and enjoyable as the learning and studying of the game” (1993 : 32). Assim, reclamando que uma a construção de ambientes que propiciem uma experiência de envolvimento, de engajamento direto, ele diz que muito trabalho ainda é necessário para compreender a natureza das experiências intensas e recompensadoras, mas que é possível estabelecer algumas diretrizes:

- ▶▶ Ofereça grande intensidade de interação e feedback;
- ▶▶ Tenha metas específicas e procedimentos estabelecidos;
- ▶▶ Motive;
- ▶▶ Forneça um contínuo sentimento de desafio, de modo que alguém não se sinta nem sem condições de assumi-lo por ser excessivamente difícil, nem entediado por ser fácil demais;
- ▶▶ Ofereça um senso de direct engagement, produzindo uma sensação de vivenciar diretamente o ambiente, trabalhar diretamente sobre a tarefa;
- ▶▶ Forneça ferramentas apropriadas que ajustem bem usuário e tarefa, de modo que elas ajudem e não distraiam (ferramentas devem ser invisíveis para que ele se concentre na ação);

Evite distrações e perturbações que possam destruir a experiência subjetiva.

Malone (1981; 1982) diferencia ferramentas de brinquedos (*tools vs. toys*), nos moldes do que coloca Brenda Laurel: as primeiras destinam-se a atender metas que lhes são exteriores, enquanto os brinquedos, em princípio, têm por razão de ser apenas a própria brincadeira, ou seja, nenhum objetivo advindo de fora. Os requisitos para a construção de boas ferramentas e bons brinquedos costumam ser em boa parte opos-

tos. Uma ferramenta não precisa estabelecer metas, apenas meios, tornando-se confiável, eficiente e, às vezes, invisível. Um game, por outro lado, deve colocar metas, estabelecer desafios e não facilitar nem dificultar em excesso, ampliando metas e dificuldades à medida que o jogador consegue adquirir habilidade. Carroll e Rosson (1987) também apontam problemas para se balancear facilidades e dificuldades na construção de ambientes exploráveis, dependendo muito dos objetivos de um sistema e de seu público. Ambientes para serem interessantes e exploráveis precisam propor certos caminhos que podem desviá-lo das exigências de uma tarefa, fazê-los parecer um brinquedo, ter reflexos sobre produtividade. E vice-versa.

Desde os primórdios da computação pessoal, que nasceu já imbricada com os jogos que acabaram por influir na sua disseminação, estes foram tomados como parâmetro. Embora muitas linhas de trabalho tenham buscado separar a diversão das ferramentas, os jogos das tarefas, e a aproximação não tenha recebido a devida consideração, como na reclamação de Carroll e Thomas que mencionamos acima, os games sempre foram um modelo para o design de interfaces. Eram um ideal de envolvimento, aprendizagem e aceitação entre os usuários, normalmente entusiasmados, satisfeitos e ávidos por novidades. Eles se estabeleceram como referência de interatividade, controle do usuário sobre a tarefa, interesse, capacidade de aquisição progressiva de habilidade com vistas a serem permanentemente superadas, construção de ambientes que representavam bem o usuário em relação ao sistema, boa dosagem entre dificuldades e desafios, senso de realização, recompensas e, principalmente, de meios de aprendizagem dos recursos sem treinamento. Como já observamos, apenas no final da década de 1990 e início dos anos 2000 é que cresceram os trabalhos sobre diversão, conceitos como o *flow* receberam maior atenção em meio às pesquisas sobre interação entre humanos e computadores, junto também às preocupações com a chamada *computação afetiva* e o *design emocional*, como colocam Norman (2004) e Wiberg (2003).

Antes de concluirmos este capítulo, vale então mencionar dois aspectos sobre facilidade de aprendizagem e interfaces. Em primeiro lugar, na linha do que propõe Norman e ao lado dos trabalhos sobre *edutainment*, os games conquistaram uma posição de relevância como ferramenta no quadro do treinamento militar, com adoção e crescimento, já a partir do final dos anos 1970 e início de 1980, especialmente nos EUA

e também na Inglaterra. São os chamados *serious games*, que têm sido adotados cada vez com mais frequência e diversidade, tornando-se recurso de uso em equipe e treinamento em rede para desenvolver aptidões diversas. Estudos das forças armadas dos EUA mostraram que a “wired generation” difere de suas antecessoras e coloca novas questões para o treinamento militar. Ela se caracteriza, conforme Macedonia (2002 : 158), por: capacidade de conduzir diversas atividades concorrentes, troca do foco de aprendizagem de audiência “passiva” para o modo baseado em exemplos e descoberta experiencial, de um raciocínio dedutivo e abstrato para o concreto, entre outros pontos. A estratégia do exército, segundo ele, tem sido a de adaptar produtos comerciais para os fins específicos das forças armadas, como o *Marine Doom*, versão do popular game de combate e extermínio de alienígenas, *Doom*, alterada para um cenário urbano e com os monstros substituídos por forças oponentes. A relação entre pesquisas militares e produção comercial ajuda a reduzir os custos de desenvolvimento por parte das forças armadas.

Em segundo, a proposta, a partir dos anos 1990, de que o novo desafio colocado para os estudos em interação humano-computador seria uma migração do “user centered design” (UCD), para o “learner centered design”. A interface, como ponto de esforço, como ponto de passagem necessário de um futuro a ser construído, seria responsável agora por investir sobre a criação de ferramentas para aprendizagem. Não mais de sistemas computacionais que permitiam realizar tarefas, mas de domínios de conhecimentos, transformando o usuário em aprendiz por meio de um design centrado em aprendizagem. Usuários adotam ferramentas para realizar seus trabalhos, aprendizes estão procurando saber sobre novas atividades por meio de uma ferramenta, definem Quintana, Krajcik e Soloway (2000). Após a disseminação do uso dos computadores, em meio à qual a interface é considerada algo fundamental, a “panacéia” deve ser utilizada para prover novos caminhos para “tornar as pessoas espertas”, a verdadeira meta a longo prazo da computação (Soloway, Hays, Guzdial, 1994 : 38). Um dos pontos desta discussão é que todas as pessoas, nos diversos segmentos da sociedade, tornam-se potenciais aprendizes. O tempo que dividia a vida numa fase de aprendizagem (escola) e outra de trabalho (fábrica) já passou. Agora as necessidades de uma economia baseada em colaboração, criatividade e geração de conhecimento implica

modelos de “self-learning, learning on demand, informal learning, and organizational learning”, fundamentalmente diferentes do esquema tradicional de aulas orientadas por um currículo e testes: trata-se do ideário dos papas da administração, do marketing e da gestão de negócio atuais que o definem como “lifelong learning” e pregam que a aprendizagem deve ser integrado ao trabalho, comprometido com todas as fases da vida (Fischer, 2001). O discurso de ares missionários dos “evangelistas” da interface assume em alguns casos cores mais fortes:

“The human-computer interaction community is being handed an unprecedented opportunity: we are the creators of the gates through which millions and millions of people will gain access to those mighty engines. What is our responsibility? Taming those engines for human use is surely a value-added; but the opportunity is grander than that: if we support learning and learners, then we support that which is quintessentially human: *individuals developing into better individuals*. Such a challenge and responsibility *truly* inspires awe” (Soloway, Guzdial, Hay, 1994 : 47 – grifos no original).



Procuramos, nesta exposição, demonstrar que as noções de espaço e experiência permitem uma leitura do modo como foi problematizado, pensado e trabalhado o desenvolvimento das interfaces de usuário, tomando a *graphical user interface* como um fio condutor. Como se pode ver, as interfaces são consideradas uma necessidade, um ponto de esforço sobre o qual se deposita a responsabilidade de resolver os problemas de difusão e uso da tecnologia, que muitas vezes são reportados como necessidades dos usuários que precisam ser atendidas. A interface é o gargalo do processo e o elemento que oferece a solução. Como dizem alguns autores, a GUI foi considerada desde muito cedo uma espécie de panacéia. Em resumo, por meio da discussão sobre espaço e experiência, pudemos expor alguns pontos considerados importantes, que é sempre necessário lembrar que se trata de um recorte parcial, que toma alguns autores e perspectivas e não coincide com uma leitura que se pretenda exaustiva ou completa. Estratégias que buscam criar um simbiose cada vez maior entre homem e máquina, de modo a constituir um todo, um sistema cada vez mais ajustado, mais bem adaptado e, conseqüentemente, mais produtivo.

O digital foi pensado, na maioria das vezes, como um espaço, interior e, assim, no qual se pode entrar, vivenciar experiências. As interfaces e os chamados “paradigmas de interação” apontam as formas como os sujeitos são pensados para serem posicionados frente à tecnologia e vice-versa. Vale frisar que, como tudo que se refere à cultura digital, modos diversos de interação deverão compor as situações também diversas com que as muitas pessoas irão conviver mais e mais no que tange à inserção da tecnologia no cotidiano. De qualquer modo, as preocupações de Mark Weiser sobre a tecnologia exigir excessiva atenção e suas propostas de que ela passe à periferia parecem ser bastante procedentes. Na medida em que a tecnologia se torna sempre mais um objeto de consumo – o digital é um espaço com o qual os indivíduos se relacionam por meio de produtos fornecidos pela iniciativa privada, embora ele tenha se desenvolvido também sob amplo e intenso patrocínio de verbas governamentais de pesquisa –, ela se caracteriza por colocar como seu alvo a atenção de seus usuários: não há nenhuma intenção de permanecer na periferia, ao contrário, ela é produzida para ser objeto de atenção, porque também de *status* e suporte de imagem de seus usuários (cf. Rifkin, 2001). Ao mesmo tempo, suas previsões sobre ubiqüidade dos objetos digitais, da computação pervasiva e da integração cada vez maior das tecnologias têm se concretizado a passos largos com a ampla aceitação dos celulares, de câmaras digitais, tocadores de áudio e outros trecos voltados para a integração e troca de informação.

O digital como o espaço abre-se para a questão da experiência. Esta, no que diz respeito ao discurso hegemônico que marcou a produção de interface nos anos 1980 e 1990, calcado no design centrado no usuário, pautou-se cada vez mais pelo conceito de usabilidade, do qual retiramos dois fatores para a análise da experiência. A facilidade de aprendizagem, considerada ponto fundamental para que as interfaces pudessem cumprir seu papel de integrar usuários e sistemas, e um segundo elemento da experiência que se procurava construir nela, a satisfação subjetiva que pode ser verificado pela preocupação com os sentimentos, os afetos e emoções gerados no uso dos sistemas: num primeiro momento, evitar a consumação de uma experiência negativa, que pudesse afugentar, espantar ou ampliar resistências dos usuários à tecnologia; num segundo, um design pautado pela eficiência dos aspectos emocionais para uma experiência eficiente, isto é, produtiva. Além disso, a sensação de controle e competência.

Elementos considerados característicos da GUI e do tipo de experiência que provê, como a manipulação direta, mostram-nos como as interfaces se constituíram ao redor de um processo que buscava transformar os usuários em sujeitos poderosos e ativos. Neste prisma se dão, também, os debates que nuançam e deslocam a proposta inicial da MD, procurando separar seus componentes e propor avanços sem perder os benefícios que a ela são creditados. Os agentes abrem aqui um capítulo à parte. Não apenas porque foram vistos como algo que possa comprometer a base da manipulação direta, que, seguindo Shneiderman, é um senso de controle, previsibilidade e compreensão do mundo-modelo, realização e responsabilidade pelas ações¹⁴⁰. A MD se alinha com as propostas de construir ambientes que facilitem sua aprendizagem por meio de exploração, da descoberta de seu funcionamento por tentativa e erro, por experimentação. É deste modo que o debate sobre as interfaces abre um ponto fundamental que é a mudança do papel do erro para as atividades produtivas e sua relação com este processo de constituição de sujeitos ativos e responsáveis por aprender e fazer. Na medida em que o erro muda, que é colocado sob uma relação em que seus efeitos são não apenas minimizados mas convertidos em vetores produtivos, a responsabilidade do usuário em acertar aumenta. Como diz Sherry Turkle, errar em um ambiente em que é tão fácil acertar faz com que alguém se sinta um desleixado moral.

A noção de experiência é considerada por nós um recorte que permite compreender fatores básicos da relação entre indivíduos e máquinas no âmbito da interface. A proposta desta análise é indicar que o dispositivo se organiza por gerenciar ou prover uma experiência e que esta se caracteriza por ser a produção de forte sensação de controle e competência, buscando tecnologias para dotar o usuário de poder e domínio sobre o sistema, colocando-o como alvo de um envolvimento, ora mais diretamente

¹⁴⁰ Entretanto, os agentes trazem também uma discussão que exploramos pouco aqui. Trata-se da forma como eles se direcionam para monitorar as ações dos usuários, retirando daí um certo conhecimento, padrões de seus hábitos de uso do sistema e rotinas de trabalho. Tal discussão é bastante ampla. Envolve também os problemas com privacidade e responsabilidade frente a softwares programados – direta ou indireta, já que se baseiam, muitas vezes, em recursos de inteligência artificial – para agirem no lugar de seus “donos”, sob a justificativa de que se age em seu benefício e em prol de melhor aproveitamento de seu tempo e atenção. Seria necessário acrescentar a abertura que as tecnologias de agentes trazem sobre sistemas inteligentes que buscam codificar, retirar e estabelecer padrões do chamado “senso comum”. Trata-se de umas das barreiras colocadas para a tecnologia que precisam ser transpostas, como também é o caso da chamada “computação afetiva”. O “senso comum” é o tipo de conhecimento com o qual os seres humanos lidam com muita facilidade, advindo de convenções, contextos, convivência, que permite identificar coisas banais do cotidiano, implícitos e subentendidos do discurso e das situações de comunicação, saber certas coisas sem que elas sejam ditas etc. Em outros termos, lidar com o que é próprio à atribuição de sentido, produção de significados, suas nuanças e ambiguidades, elasticidades e outras características “imprecisas” do ponto de vista das linguagens formais. Um tipo de conhecimento que não é fácil fazer com que as máquinas consigam “entender”. Mais uma frente do modo complexo com o qual a tecnologia se dirige ao cotidiano que sempre se dá em dois sentidos: tentando integrar-se a ele, com sua busca pela ubiqüidade, e procurando integrá-lo nela. Sobre as interfaces voltadas para o senso comum, ver por exemplo Minsky (2000).

problematizado, ora menos. Mais do que apenas uma interatividade baseada em escolhas que se convertem em opções de consumo, como se costuma apontar nas críticas a certa ideologia da liberdade contemporânea, este processo se caracteriza também por constituir um sujeito agente, dotá-lo de poder e responsabilizá-lo pela ação, levando-o a realizar, frente a um sistema que em princípio fornece meios para isso. Sujeitos com liberdade de ação e instados a fazer são típicos de relações de poder conforme Foucault as analisou. Isto está relacionado com o processo de dotar as interfaces de características que as tornem fáceis de usar e que permitam ser “exploradas” por leigos e novatos. O problema do envolvimento, que identificamos com o nível da experiência, estava dado desde os primórdios da ascensão de um design centrado no usuário, especialmente na preocupação de produzir a aceitação dos sistemas junto aos leigos.

Trabalhos marcantes neste sentido são as publicações de Ben Shneiderman, com a definição do princípio da manipulação direta e de Thomas Malone, sobre o caráter “intrinsecamente motivador” dos *games*, ambos do início dos anos 1980. Outros, também, voltados para o debate sobre a aprendizagem por exploração e os aspectos psicológicos e cognitivos da manipulação direta fornecem dados interessantes que demonstram como o nível subjetivo da experiência já era um problema central, mesmo que ficasse apagado em meio ao destaque dado à tarefa, com suas exigências de produtividade. A experiência que saiu do universo do trabalho – e dos games –, onde nasceu o computador pessoal e no qual se inseriu a GUI, veio encontrar-se definitivamente com o entretenimento e sua força cativante após a ascensão da internet, embaralhando as preocupações dos estudiosos. O que costuma ser pouco comentado neste debate é que, desde o seu início, o computador pessoal era um artefato voltado para o consumo e não apenas para o universo da produção. Em outros termos, não apenas uma ferramenta, como se costuma tratá-lo, mas nascido sob a atmosfera dos jogos e do uso pessoal, seja doméstico e ou empresarial, que com o tempo difundiu-se e se tornou produto de consumo massivo, sendo produzido pela iniciativa privada e jovens empreendedores.

O modelo de experiência advindo das preocupações do design de interface problematiza de forma intensa a atenção, a atividade e a produtividade. A visão de interatividade que daí surge funda-se de modo enfático na ação e na dedicação exclusiva, se

possível profundamente imersiva, do usuário no ambiente criado com a tecnologia. Muitas das análises do campo da comunicação que tomam as mídias interativas como parâmetro buscam compreender como elas permitem novos níveis de interação, utilizando como referencial maior o diálogo entre as pessoas, sempre aberto e propenso ao novo, ao não programado. No caso das interfaces cujo modelo é a GUI, elas se constituíram na maioria dos casos tendo como alvo a própria tecnologia, que demanda toda a atenção de seu “usuário”. Não uma interação voltada para diálogo ou modos sociais, mas voltada para a ação, especialmente a ação física. Este aspecto se alinha ao envolvimento emocional, cujo grande “paradigma” sempre foram os jogos de computador, entre outros, capazes de absorver seus usuários na experiência provida pela tecnologia. A partir dele é possível compreender parte da noção de interatividade corrente, das exigências de uma comunicação que conclama a todo o momento que se participe, clique, opine e faça. Desde que se faça com no espaço da interface. ☞

5. Disciplina e controle: considerações sobre o dispositivo da interface

A disciplina é o que estamos deixando para trás; nosso contexto é cada vez mais o do controle. Um pouco de contraste permite compreender melhor o dispositivo. A disciplina é definida por Foucault em *Vigiar e punir* (1977), um texto cortante sobre a história da sociedade moderna, lançado em 1975, cujas idéias em parte já foram recuperadas.

“A disciplina”, diz Foucault, “é uma anatomia política do detalhe” (id. : 128). Uma economia do poder que atinge o corpo à época clássica e avança pela Modernidade. As disciplinas recortam o corpo de forma distinta dos esquemas anteriores, nos quais ele era tomado como unidade, massa. Passa-se, então, a trabalhá-lo no detalhe, com coerção constante e controle de movimentos; controlam-se não mais elementos do comportamento ou linguagem, mas as forças, “a economia, a eficácia dos movimentos”. “Esses métodos que permitem o controle minucioso das operações do corpo, que realizam a sujeição constante de suas forças e lhes impõem uma relação de docilidade-utilidade, são o que podemos chamar “as disciplinas”” (1977 : 126). Como destaca, uma maquinaria que “o esquadrinha, o desarticula e o recompõe”, “o torna tanto mais obediente quanto é mais útil, e inversamente” (id. : 127). Na observação do detalhe, o trabalho em relação aos corpos comporta distribuição dos indivíduos no espaço e no tempo e sua composição no espaço-tempo e o controle de movimentos. Em suas palavras, “a arte das distribuições”, “o controle da atividade”, “a organização das gêneses”, “a composição das forças”.

O primeiro ponto importante no contexto das disciplinas é a relação com o espaço. Elas pressupõem locais fechados, que contribuem para se tirar o máximo proveito das forças. Para o espaço tornar-se analítico, precisa ser organizado: quadriculamento

que permite localizar; a máxima é “cada indivíduo no seu lugar, em cada lugar um indivíduo” (id. : 130-6). Como destaca Foucault, a disciplina cria espaços complexos, simultaneamente arquiteturais, funcionais e hierárquicos: “quadros vivos” que “transformam as multidões confusas, inúteis ou perigosas em multiplicidades organizadas” (id. : 135). Reúne o indivíduo em sua condição singular com sua posição numa multiplicidade, permite fazer funcionar um conjunto de elementos distintos.

Em relação ao tempo, a tecnologia disciplinar controla atividades, começa pela observância rigorosa do horário. O tempo é progressivamente repartido, em unidades cada vez menores, e sua qualidade é controlada: inteiramente útil, sem perturbações, sem distrações. Faz-se a elaboração temporal do ato, que implica um ritmo coletivo, obrigatório, imposto do exterior, espécie de “programa” e sua decomposição em seus elementos: posição do corpo, dos membros; direção, amplitude e duração de cada movimento; sucessão (id. : 136-8). “O tempo penetra o corpo, e com ele todos os controles minuciosos do poder” (id. 138). Isso pressupõe discipliná-lo para conseguir o gesto eficiente, bom emprego do tempo: a melhor relação entre o gesto e a atitude global do corpo, inserido numa rotina codificada. A disciplina define também a articulação corpo-objeto, ou seja, uma “cuidadosa engrenagem” entre um e outro: o poder “amarra” o objeto ao corpo, produz uma síntese, “laço coercitivo com o aparelho de produção” (id. : 138-41). Antropometria e as primeiras correntes da Ergonomia são campos de saber tipicamente disciplinares.

A organização das gêneses é a técnica utilizada para “apropriação do tempo das existências singulares”, que busca capitalizá-lo e acumulá-lo em durações rentáveis. Dela saem, ao final de um período, indivíduos formados conforme exigências evolutivas, numa temporalidade linear. O tempo é dividido em seqüências, estas são organizadas em complexidade crescente e ao final de cada segmento, por uma prova, indica-se o indivíduo está apto, se atingiu nível compatível com o dos outros e, assim, pode encerrar esta série e se encaixar na seguinte (id. : 142-4). A colocação em série das atividades permite controle detalhado e intervenção em cada ponto, a cada momento. Na base desta organização está o exercício, tarefas repetitivas e graduadas que possibilitam caracterizar o indivíduo em relação ao termo, aos outros ou a um certo percurso: ele

“realiza, na forma da continuidade e da coerção, um crescimento, uma observação, uma qualificação” (id. 145-6).

Por fim, as disciplinas respondem à exigência de composição das forças, de constituição de uma “máquina” cujo efeito é elevado à máxima potência pela articulação das peças básicas. O corpo passa a ser considerado em relação aos outros pelo lugar que ocupa, em seu intervalo, torna-se peça num conjunto múltiplo (“máquina multissegmentar”). Composição do tempo pela combinação em séries cronológicas, nas quais cada indivíduo tem uma posição: tempos de uns em conformidade com o de outros para potencializar a extração das forças. Instituição de um sistema de comando que reúne a clareza e brevidade da ordem e inclui a técnica de comando e a moral da obediência (id. : 146-50).

À incidência das disciplinas em relação direta com o corpo, somam-se outros procedimentos de nível mais geral. Conforme Foucault, o sucesso do poder disciplinar se baseia em três pontos: o olhar hierárquico, a sanção normalizadora e o exame. Recursos para um bom adestramento. Nestes aspectos fundamentais, ele ganha contornos ainda mais elaborados que permitem entrever melhor sua complexidade e funcionamento geral.

Durante a época clássica surgem as técnicas das vigilâncias “múltiplas e entrecruzadas”: observatórios, espaços nos quais a arquitetura passa a ser “operador para a transformação dos indivíduos” (id. 154). O olhar torna-se peça fundamental nos mecanismos de poder, com controle por vigilância. A estruturação do espaço é aí um importante ponto de apoio. Esta vigilância, diz Foucault, reconduz os efeitos de poder àqueles que estão abrigados neste espaço e os oferece a um conhecimento. A pirâmide é a analogia do olhar disciplinar: uma rede capaz de espalhá-lo por toda a superfície a ser controlada, sem lacuna e com discrição para não criar obstáculos ao bom andamento da organização pautada pela eficácia. Às fábricas e às escolas, por exemplo, integra-se mais e mais uma relação de fiscalização que é espalhada de cima a baixo: ampliam-se os contramestres, fiscais, controladores, monitores, inspetores etc. Nas fábricas a “vigilância torna-se um operador econômico decisivo”, faz parte do aparelho de produção, passa a ser uma “engrenagem específica do poder disciplinar”. Rede de olhares e controle contínuo, intenso, que se aplica à produção e principalmente aos

inseridos nela: a maneira como trabalham, seu comportamento, zelo, rapidez (id. 154-8). Falhas, deslizos, desvios de rota podem ser vigiados e anotados, gerando um saber sobre o indivíduo que se encontra fixado em seu lugar.

A sanção normalizadora é um mecanismo penal em miniatura no interior dos sistemas disciplinares. Ela ocupa a lacuna que as leis não cobrem. Existem sanções direcionadas a reprimir atrasos, interrupções, desleixo, modos de ser, posturas corporais etc. Pequenas condutas tornam-se sujeitas a uma economia da micropenalidade, baseada na inobservância da regra, que tem como referência processos considerados naturais e observáveis, constituindo-se referência jurídico-natural. Este sistema duplo permite qualificar os comportamentos e desempenhos num eixo que vai do bem ao mal, bastante utilizado no sistema educacional: não são os atos que são diferenciados, mas os indivíduos, sua “natureza”, seu ser. Uma divisão segundo classificações marca os desvios, hierarquiza as qualidades e competências, enfim, *normaliza* (id. : 159-64). O conjunto aos quais os atos, desempenhos e comportamentos são relacionados é o da regra a seguir. Pela disciplinas, junto com a vigilância, diz Foucault, aparece o poder da *norma*, que se caracteriza por indicar os graus de “filiação a um corpo social homogêneo”: classifica, hierarquiza e distribui lugares. A gradação das diferenças segue aqui também um “imperativo útil” (id. : 164).

O último dos instrumentos do poder disciplinar é o exame. Ele completa o ciclo objetivante no qual os indivíduos estão inseridos, combinando técnicas da vigilância hierarquizada e da sanção normalizadora: fornece visibilidade para a diferenciação e a sanção, elementos para controle normalizante; processo de objetivação e sujeição. Como afirma Foucault, o exame é uma técnica cujo mecanismo liga uma determinada formação de saber a um certo exercício do poder: ele está no centro dos processos que constituem o indivíduo como efeito e objeto do poder e do saber. O exame permite sancionar um aprendizado, mas fornece ainda todo um saber, faz aparecer um campo de conhecimento sobre o indivíduo que submete (id. : 164-71). Na escola, por exemplo, ele é “uma verdadeira e constante troca de saberes: garante a passagem dos conhecimentos do mestre ao aluno, mas retira do aluno um saber destinado e reservado ao mestre” (id. : 166). Permite comparar, medir e sancionar. As disciplinas ritualizadas

com ele caracterizaram-se como “uma modalidade de poder para o qual a diferença individual é pertinente” (id. : 171).

Como princípio, não é o soberano que entra no campo de visibilidade do poder disciplinar mas o indivíduo comum, os súditos. O exame inverte a economia da visibilidade no exercício do poder até então vigente nas sociedades de soberania: ele se exerce tornando-se invisível. Isto garante o funcionamento do poder até os níveis mais baixos. O universo do homem comum, da vida cotidiana, assume posição central:

“É o fato de ser visto sem cessar, de sempre poder ser visto, que mantém sujeito o indivíduo disciplinar. E o exame é a técnica pela qual o poder, em vez de emitir sinais de seu poderio, em vez de impor sua marca a seus súditos, capta-os num mecanismo de objetivação” (id. : 167).

As técnicas de exame produzem um campo documentário concomitante da individualidade. Montam-se arquivos inteiros com detalhes e minúcias, anotações escritas: documentos que captam e fixam os indivíduos. Como destaca Foucault, por este aparato de documentação, o indivíduo torna-se um objeto analisável e descritível. É possível determinar e controlar sua singularidade e sua evolução, suas aptidões e capacidade. Constitui-se com isso também a possibilidade de um sistema que integra comparativamente fenômenos globais, grupos, fatos coletivos e desvios distribuídos numa população (id. : 168-9). Segundo ele, as técnicas documentárias tornam os indivíduos um “caso” que pode ser simultaneamente objeto para o conhecimento e para o poder.

O panóptico ou a casa de inspeção, de Jeremy Bentham, um último ponto nesta discussão, é um modelo arquitetural projetado pelo filósofo utilitarista inglês como ideal de prisão, mas cujo princípio seria utilizado em fábricas, escolas, hospitais e quartéis. Trata-se de um anel periférico, onde estão as celas, e a torre central, com janelas que dão para o interior do anel. As celas possuem aberturas que deixam a luz entrar, mas impedem que o preso veja o exterior do prédio. A luz atravessa as celas e expõe o preso à vigilância da torre. No jogo de luzes, o preso não pode saber se alguém ocupa ou não a torre. Vigilância constante e dissociação do par ver-ser visto (id. 177-8).

Conforme Foucault, a divisão celular, sem comunicação lateral e a visibilidade geral são garantias da ordem, seja entre detentos, doentes, loucos, crianças, ou operários.

O principal efeito do panóptico é induzir “um estado consciente e permanente de visibilidade que assegura o funcionamento automático do poder” (id. : 177), que passa a não depender de quem o exerce: é automatizado e desindividualizado. Baseia-se na boa distribuição dos corpos, das superfícies das luzes e dos olhares: maquinaria que produz a própria relação que prende os indivíduos. Não importa quem ocupe a torre, o mecanismo funciona do mesmo modo. Nasce daí uma sujeição real que, sem uso da força, obriga ao bom comportamento: a eficácia do poder passa para o lado da superfície onde se aplica (id. : 178-9). Aqui se encontra o artilho do panóptico, sua contribuição para a formação da “alma” moderna; por ele se entende melhor o papel central da vigilância para o poder disciplinar:

“Quem está submetido a um campo de visibilidade, e sabe disso, retoma por sua conta as limitações do poder; fá-las funcionar espontaneamente sobre si mesmo; inscreve em si a relação de poder na qual ele desempenha simultaneamente os dois papéis; torna-se princípio de sua própria sujeição. Em consequência disso mesmo, o poder externo, por seu lado, pode-se [sic] aliviar de seus fardos físicos; tende ao incorpóreo; e quanto mais se aproxima desse limite, mais esses efeitos são constantes, profundos, adquiridos em caráter definitivo e continuamente recomeçados: vitória perpétua que evita qualquer defrontamento físico e está sempre decidida por antecipação” (id. : 179).

O panoptismo fornece a imagem da disciplina como mecanismo. Ao longo dos séculos XVII e XVIII, conforme Foucault, crescem e se estendem os dispositivos de disciplina na sociedade, tornando-se cada vez mais centrais na organização social, passando a predominar em escolas, hospitais, fábricas, quartéis e no sistema punitivo, que não mais suplicia, mas encarcera. Desde que foram progressivamente incorporadas e institucionalizadas, as disciplinas inverteram sua função inicial, que era a de evitar problemas, neutralizar perigos, como é o caso da cidade pestilenta (id. : 173-6). Nela, a função era conter o mal, mas o princípio da tecnologia do poder disciplinar é a produção de indivíduos úteis, com o crescimento de aptidões e rendimento. A expansão pelo corpo social significou a ramificação lateral das instituições disciplinares, que passam a controlar não apenas os indivíduos em seu espaço: na escola, a vigilância vai da criança à família. E significou também a crescente incorporação de seus mecanismos e funções no Estado e seus aparelhos.

Impressionante maquinaria de poder, as disciplinas formam rituais de adestramento, tecnologia moral. Foucault faz neste livro parte de uma genealogia da alma

moderna, de como o poder, por meio do corpo, atinge a “alma” e produz uma certa subjetividade. É ela, por exemplo, que é invocada nos tribunais: não se julga apenas o ato criminoso, mas também paixões, instintos, anomalias, hereditariedade, influências do meio; a alma participa do julgamento e da punição (id. : 21-3). Como destaca inúmeras vezes, dos processos que objetivam o comportamento humano no seio da disciplina saem informações e procedimentos que darão subsídios à formação de campos do conhecimento como psiquiatria, pedagogia, medicina, psicologia (id. : 197-9; 266-7). Primado do poder sobre o saber.

Irônicas condições: a substituição do suplício pelo encarceramento se dá com base na privação de liberdade, bem constituído como universal nas sociedades modernas e que por fim acaba por se tornar um elemento operante na base desta maquinaria.

Quando Deleuze postula a sociedade de controle em contraste com a disciplinar, é a este contexto esquadrihado por Foucault que se refere. O declínio dos espaços de confinamento e lógica do controle incessante a céu aberto. Como destaca, “os confinamentos são moldes, distintas moldagens, mas os controles são uma modulação, como uma moldagem auto-deformante que mudasse continuamente, a cada instante [...]” (1992a : 221).



Stephen Kanitz propôs, em um breve artigo, que o sistema de notas, utilizado nas escolas, fosse substituído por um outro em que os alunos não se preocupariam mais com elas, mas “com ser úteis na vida”. “Criaríamos um sistema educacional em que o aluno descobriria que não é o professor que tem de dar notas, é o próprio aluno. Todo mês, todo dia, todo semestre, pelo resto de sua vida”¹⁴¹. Neste pequeno texto, contudo, o que aparece é um consultor de administração discutindo o quanto as notas não medem a capacidade criativa das pessoas e o quanto seria interessante que elas assumissem a responsabilidade por se auto-avaliar. A escola disciplinar como aparece nas análises de Foucault está em cheque aqui. O ser humano que Kanitz desenha é o homem

¹⁴¹ Kanitz, Stephen. 2006. Vamos acabar com as notas. *Revista Veja*, 10/05/2006. Disponível em http://veja.abril.uol.com.br/100506/ponto_de_vista.html.

endividado de Deleuze, fadado à formação permanente, ao controle contínuo que substitui o exame (1992a : 221).

A recuperação das disciplinas, conforme Foucault as desenhou em seu livro, evidencia elementos que compõem um dispositivo, no caso, o disciplinar. O primeiro aspecto seria o processo de constituição contínua de um saber sobre o indivíduo, que um é efeito do exercício do poder, isto é, ele é objetivado na relação de poder. Este processo traz à tona a norma, que trata da formação de um conjunto de comportamentos e de sujeitos considerados dentro de um eixo que constitui o normal. Nas extremidades deste eixo, aparecem os indivíduos-limite ou além da norma, transgredindo uma condição necessária neste tipo de sociedade e que, por conseguinte, serão objeto de intervenções e interesses específicos do poder. Outro aspecto interessante para a nossa discussão é o esquadramento do corpo, a emergência dele como um alvo privilegiado para o exercício do poder. Outros pontos poderiam ser citados: a relevância do erro, as posturas e gestos dos corpos, o processo denso de localização dos sujeitos e dos corpos (“cada indivíduo no seu lugar, em cada lugar um indivíduo”), a relevância dos lugares fechados, dos espaços delimitados, a administração do tempo, o espaço como parte de um mecanismo estratégico, a vigilância como um elemento-chave em nossa sociedade etc.

Como isto contribui para as análises da interface, do design e para a hipótese do dispositivo? Alguns pontos podem ser recuperados e cruzados aqui. Em primeiro lugar, poderíamos considerar a idéia do erro no contexto das disciplinas, em comparação com o modo como ele aparece nas recomendações sobre design de interface. A sociedade disciplinar é fundada sobre uma separação bastante nítida entre bem e mal, entre certo e errado. Conseqüentemente, o erro assume cores densas, tonalidade forte no que diz respeito a sua posição nos processos de controle, vigilância, detecção e sanção. No caso das interfaces de usuário, administrar o erro, mudar sua aparência e permitir que ele pudesse ser percebido como algo menor, passível de ser revertido ou incapaz de trazer maiores conseqüências foi um operador básico na lógica da composição de sistemas. Não apenas para fazê-los mais fáceis de usar, menos intimidadores, mas também como ponto de apoio para o aprendizado da interface. O erro assume um outro papel produtivo, isto é, ele já fazia parte da economia de poder produtivo da

disciplina, mas é capitalizado de forma nova, suavizado, sem as tintas das regiões de risco. Esta é, contudo, uma condição particular, apropriada aos sistemas informáticos de uso amplo, para público geral.

Do mesmo modo, o processo de aprendizado por exploração, instituído em interfaces como as dos *games*, a GUI e outras, contrastam com o processo de organização das gêneses descrito por Foucault. Não se trata mais de controlar nem o tempo nem o aprendizado, nem de procurar organizar os indivíduos por processos definidos, de delimitação rígida entre suas divisões. Trata-se, ao contrário, de legar ao indivíduo a tarefa de cuidar de si, de se responsabilizar pela própria gênese de suas aptidões, de seu sucesso e de sua criatividade, que é a chave dele, conforme o contexto da economia da inovação. Isto fica marcado em propostas como a de Kanitz, que vê na abolição do sistema de notas um modo de obrigar os “piores alunos” a estudar. “Com os alunos se auto-avaliando, dar notas seria contraproducente”, diz ele¹⁴².

As análises de Foucault, em especial no caso panóptico, mas também seus estudos sobre o cuidado de si, apontam para a eficácia que um operador de poder tem quando é instalado no próprio sujeito. Quem melhor para colocar em funcionamento a mecânica do poder do que o próprio alvo dele, o sujeito a ser sujeitado? Lembre-se que, como já foi observado, o poder pressupõe sujeitos livres para agir e, assim, estes opõem resistência. De qualquer modo, a sociedade de controle esboçada na proposta de Kanitz e que podemos entrever, diversamente, nas propostas de aprendizado por exploração, nos levam àquilo que Negri e Hardt procuram atualizar do trabalho de Foucault para ler a condição do *Império*. Entendemos que o exercício do poder no controle, seguindo os autores, dá-se por processos cada vez mais “democráticos” e imanentes ao campo social, sendo incorporados e colocados para funcionar pelos próprios súditos, que agora estão “consumidos completamente no ritmo das práticas produtivas e da socialização produtiva” (Hardt, Negri, 2003 : 42-43). Trata-se daquilo que eles denominaram de produção biopolítica, como forma intensificação da disciplina, agora fora dos espaços estruturados: a “cerca”, para retomar o termo de Foucault, foi derrubada. A relação dos indivíduos com o poder é aberta, expressiva e qualitativa e

¹⁴² Kanitz, op. cit.

não mais localizada em instituições, com a organização estrita do espaço-tempo. As resistências foram absorvidas, segundo eles. “O poder só pode adquirir comando efetivo sobre a vida total da população quando se torna função integral, vital, que todos os indivíduos abraçam e reativam por sua própria vontade” (id. : 43).

A manipulação direta, que prega dotar o usuário de poder para agir, prover senso de responsabilidade e de realização, pode também ser vinculada a este mesmo registro. Trata-se de um processo de instar o sujeito a agir, de convocá-lo à participação. Na sua relação com a máquina não há simetria; ele está no comando, serve-se do sistema, atua num mundo-modelo. Não deveriam existir barreiras para que ele pudesse realizar sua performance: os erros devem ser reversíveis, o aprendizado ocorre por exploração, o resultado, imediato, é exibido na tela, numa clara relação causa-efeito. Basta, então, que ele faça acontecer, que ele se submeta a aceitar o sistema e tomar o seu lugar de realizador.

Ao se pensar a relação do tempo no dispositivo das interfaces, algumas questões se abrem. Nos moldes da disciplina, o tempo possuía delimitações bem marcadas, que acompanhavam as fronteiras também explícitas dos espaços fechados. No caso das tecnologias informáticas, o tempo é disposto integralmente pelas forças do capital, pois não há mais limite claro entre trabalho e lazer, entre tempo de descanso e tempo de trabalho, como lembra Pelbart (2000 : 29-42). Os sistemas, as interfaces que permitem passar fax estando na praia (Johnson), os computadores domiciliares e os portáteis, a infinidade de trechos tecnológicos que fazem com que pessoas fiquem conectadas em todos os momentos, em todos os lugares, transforma profundamente a relação do sujeito com o tempo. Conseqüentemente, não há mais necessidade de gerir rigidamente o tempo dele, pois a administração está a cargo do próprio sujeito, como diz Deleuze, endividado. Conforme destaca Pelbart, tratando do capitalismo na sociedade de controle:

“As implicações da interpenetração das esferas e dos espaços na vida cotidiana são inúmeras. Não se trata mais de adaptar-se ou obedecer a normas, mas de consumir serviços ofertados, que vão desde a dieta até a vida sexual e esportiva. O sujeito não mais se submete a regras, mas ele as investe, como se faz um investimento financeiro: ele quer fazer render, seu corpo, seu sexo, sua comida, ele investe nas mais diversas informações para se rentabilizar, para se fazer render, para fazer render o seu tempo” (2000 : 33-4).

Esta interpenetração das esferas também se relaciona com o espaço, que muda seu estatuto ao traçarmos um paralelo entre as disciplinas e o dispositivo da interface. Neste viés, procuramos, entre os problemas colocados pelos debates sobre interfaces de usuário, destacar a questão do espaço, pois a maioria dos chamados “paradigmas de interação” a problematiza diretamente na relação dos sujeitos com ele, seja a partir de um sistema em que esta relação está sob discussão explícita, seja a partir de um modelo em que ele é desde o início um dado indiscutível. Os diversos paradigmas tratam o espaço de forma distinta e as preocupações com a mobilidade, como já assinalamos, colocam em cheque alguns importantes remanescentes do modelo disciplinar que poderiam ser identificados às interfaces. Vejamos isto com calma.

A GUI colocava em jogo, em seu modelo de interação, um sujeito frente a uma tela, fixo sobre uma cadeira, num espaço fechado, definido, numa condição de atenção total ao sistema em que entravam em cena também seus gestos (a ação sobre o mouse na manipulação direta), a postura, mas também quesitos como a luminosidade ambiente e outros aspectos relacionados com o campo da Ergonomia. Acreditamos que a GUI, em certo sentido, constitui-se como uma interface que põe em causa um modo de interação situado no limite entre uma herança disciplinar e elementos relativos ao controle. Na medida em que estão em cena aspectos relativos ao campo mais tradicional da Ergonomia, da Antropometria, como a postura, o tipo da cadeira, apoio para braços, desenho de mouse e teclados, enfim, aspectos ergonômicos em geral, a GUI ainda remete ao recorte da disciplina, seu controle sobre o corpo, sobre movimento, sobre gestos. Neste sentido, as chamadas Lesões por Esforço Repetitivo (LER) são uma típica manifestação desta condição mista. Trata-se de uma enfermidade do corpo que é submetido a um processo de alta produtividade por um equipamento que é essencialmente cognitivo, cujo modelo de operação pressupõe um sujeito visto como processador humano de informação, mas que implica o corpo de forma ainda central. Estes aspectos da GUI a remetem ao universo da disciplina. O mais importante deles, para isso, é a relação que ela impõe com o espaço, mantendo o sujeito fixo, localizado. De outro lado, a máquina informática, que é responsável pelo processamento de sinais, e a própria interface gráfica, superfície “imaterial” de mediação simbólica, são

elementos tipicamente afeitos às condições do controle. Flexíveis, passíveis de modulações, próprias para trocas flutuantes, fluxos.

No caso dos outros paradigmas de interação que surgem num segundo momento importante das pesquisas sobre interfaces de usuário, a situação muda. Após a ascensão da internet comercial, já com a GUI consolidada e o campo do design com propostas em outras direções, parece-nos que o controle predomina como referência. A mobilidade constitui-se como elemento central para que o controle se torne referência quase total. A computação pessoal de mesa favoreceu a interpenetração das esferas de que fala Pelbart. Ela passou a ser fundamental na medida em que muitas casas possuem PCs e os domínios do lazer e do trabalho, da informação e do entretenimento começam já há algum tempo se misturar. Esta referência, contudo, multiplica-se com a mobilidade. Os modelos de computação ubíqua e móvel colocam novas variáveis em jogo, intensificam a mistura que já estava bastante avançada.

No caso desta diferenciação entre a GUI, modo de interação dos anos 1980-1990, e modelos como computação ubíqua, móvel, realidade aumentada, computação vestível etc. colocam outro ponto fundamental ainda. Os processos de formação e acúmulo de saber sobre o sujeito usuário davam-se em várias direções antes, mas ganharam novos contornos que são típicos de uma sociedade de controle em situação mais adiantada. As pesquisas de interfaces trabalhavam recolhendo informações, avaliando, observando os usuários de modo fechado, restrito a laboratórios e a testes específicos. A computação ubíqua e outros modelos nesta linha, como é o caso da própria internet (principalmente), com seus processos interativos e conexão plena, inauguram uma época em que o recolhimento de dados sobre os usuários e seus hábitos, sobre o uso dos produtos ganha dimensões gigantescas. O monitoramento da atividade de usuários na internet, prática cada vez mais comum ao final dos anos 1990 e início dos 2000, é um dos principais exemplos. Esta lógica não pode ser entendida como algo isolado. Os processos de monitoramento de tráfego na internet são intensos, mas o uso de aparelhos interativos em geral – telefones celulares, por exemplo, é passível de gerar informações também. Como discute Mark Andrejevic (2001), as promessas de democratização das mídias que acompanham a idéia de interatividade acabam por esconder o

detalhe de que atuando em ambientes interativos os usuários estão fornecendo informações sobre si mesmo.

“From a marketing standpoint, the promise of interactivity is not unrelated to the appeal of the bank machine (which, if it were implemented a bit later, surely would have been dubbed the iBank): it offloads work to the consumer. In an increasingly ‘nichified’ and customized market, detailed information about consumer preferences and habits is an increasingly important economic resource, as evidenced by the proliferation of database collection (and database mining). Interactivity allows consumers themselves to do the work of providing this information” (id.).

O dispositivo da interface

Dispositivo da interface é uma forma de, por meio de um conceito de Foucault, buscar criar um mapa e compreender melhor o exercício de poder que ocorre nos processos de mediação com a técnica dados nas interfaces de usuário. Não se trata de um conceito pronto e exato, que se deve retirar de uma obra e decalcar sobre um conjunto de elementos que estão em estudo, mas de uma referência que ajuda a organizar o modo de leitura para, justamente, propor a elaboração de uma grade de inteligibilidade. Seria inadequado, portanto, tentar algo como dizer, definitivamente o que é o dispositivo da interface. Trata-se, ao contrário, de esboçar algumas de suas linhas mestras e, também, de enfatizar sua heterogeneidade, sua flexibilidade, maleabilidade. Dispositivos, como Foucault deixa entrever, são conjuntos complexos, encaixados, que se desdobram e se interpenetram: pode-se ver, no interior de um dispositivo geral da interface, uma série de outros dispositivos encaixados, cuja trilha pode conduzir para outros domínios. Utilizamos aqui apenas uma denominação para um quadro geral, uma forma de leitura.

Poderíamos relacionar cinco eixos principais que encontramos no material analisado que dizem respeito ao modo utilizado para isolar a idéia de dispositivo:

- ▶▶ **Cognitivo-sensorial:** eixo que isola a abordagem do sujeito com base em elementos que remetem à sua “natureza”. Trata-se, de um lado, de saberes oriundos de ciências como a Psicologia, as Ciências Cognitivas, a Ergonomia, entre outros campos que isolam dados sobre características dos sistemas cognitivo e sensorial humano. Estas informações irão subsidiar e compor uma segunda esfera deste eixo que é a dos objetos, dos produtos que são utilizados

para produzirem a acoplagem entre os módulos cognitivos, os sentidos humanos e a técnica. Saem daqui, por exemplo, dados sobre a forma correta de construção de teclados, mouse, joysticks, monitores, sobre a legibilidade e luminosidade dos displays etc. Saem, também, modelos como o do “processamento humano da informação”, do comportamento humano, das características de sentimentos, emoções, entendimento, raciocínio, solução de problemas. Enfim, saberes que alimentam a abordagem material dos sujeitos pelas condições que, em princípio, são parte de sua natureza humana.

- ▶▶ **Afetivo:** este é um dos dois grandes eixos que procuramos trabalhar nas discussões apresentadas no capítulo anterior. Recortamos inicialmente as características das interfaces segundo a análise de Johnson e recorreremos aos debates sobre projeto para ver de que forma o pensamento sobre elas indicava problemas, questões a serem implementadas na interface. O design aparece, então, como o projeto de uma experiência que se organiza em grande parte por cuidar da satisfação subjetiva do usuário, de atentar para seus sentimentos, de buscar prover senso de controle, de comando, de não espantá-lo, de motivá-lo, de desafiá-lo, de criar envolvimento. Os *games* aparecem aqui como um exemplo paradigmático. Enfim, o eixo afetivo manipula elementos que são considerados essenciais para ligar o usuário ao sistema e fazer com que os preceitos que governam a construção de interfaces sejam implementados com sucesso. O design de interface tem como um de seus objetivos principais prover uma boa experiência. Em outros termos, a usabilidade é, em boa parte, fundada na coordenação da dimensão afetiva que toda interface possui, embora por muito tempo, subjacente aos preceitos do projeto, ela tivesse sido eclipsada pelo discurso do computador como ferramenta. Trata-se de um dos principais pontos do exercício de poder, conforme discutido até aqui: quebra de resistência, inclusão, motivação, participação.
- ▶▶ **Produtivo:** este é o eixo mais visível nos estudos sobre o projeto de interfaces, principalmente no período que isolamos, no qual prevalece uma visão do computador como ferramenta. De qualquer modo, a tecnologia é voltada a cumprir alguma função, a executar algo, ficando assim ligada a uma dimensão produtiva. Este eixo é o que manipula dados vinculados à eficiência e à eficácia, que são questões que atravessam o pensamento da tecnologia informática desde seu nascimento. Aqui estão os procedimentos de decomposição e análise das tarefas, de teste com taxa de erros, performance do usuário, tempo de realização de tarefas, enfim, de uma série de condições em que os

parâmetros quantitativos acabam por prevalecer como uma boa medida. Estão também os elementos que tratam de prover o aprendizado dos sistemas e sua universalização como plataforma necessária e ideal. Em nosso entender, após as análises empreendidas, no universo do design de interface o discurso da produtividade acaba por absorver e se sobrepor aos outros, fazendo com que outras dimensões de uma interface estejam atravessadas por quesitos que são colocados pela exigência de produtividade. Este é, sem dúvida, o eixo hegemônico da tecnologia. Vale notar que, na evolução do pensamento sobre o design, a dimensão afetiva se tornou mais importante ao longo dos anos. Acreditamos, contudo, que ela passou a ser uma das principais ferramentas da produtividade, como procuramos demonstrar no capítulo anterior.

- ▶▶ **Normativo/codificador:** este eixo é o que menos aparece nos estudos de interface. Em princípio, ele não é discutido, pois é dado, está pressuposto. Trata-se, aqui, dos processos de codificação, em variados níveis, e da produção de normas que orientam não apenas a codificação, mas todo o processo técnico de estabelecimento de protocolos que vão garantir conexão, compatibilidade, troca de informação. Em primeiro lugar, devem ser listados os programas de computador, códigos que incorporam os saberes, as informações, as rotinas, os modelos etc. que estarão dispostos na interface. Em outros termos, como mencionado nos capítulos anteriores, a codificação das tarefas que serão executadas pelo sistema se dá na forma de linguagens padronizadas, rotinas e algoritmos computacionais. Um segundo elemento neste contexto são os processos que geram compatibilidade. Eles atuam em diversos níveis, desde o estabelecimento de padrões de arquivo para a gravação de informações e a recuperação em diversos sistemas e plataformas, até o estabelecimento de protocolos internacionais de trocas de dados. Um terceiro aspecto deste eixo é a produção de documentação técnica que permite aos fabricantes de produto seguir os protocolos. A documentação também inclui as chamadas *guidelines*. A construção de padrões, protocolos, normas e suas formas de codificação poderia ser incluída no que genericamente se chamam *standards*. Os *standards* possuem um caráter normativo, oficial, suportado por instituições que são responsáveis por sua documentação e controle. As *guidelines* possuem um caráter menos oficial e normativo, embora também atuem de forma prescritiva: elas orientam a construção de interfaces, costumam ser recomendações que os fabricantes de produtos mais gerais passam a quem irá desenvolver algo para ser integrado neles, como por exemplo, as

empresas de sistemas operacionais como o Windows e as recomendações aos produtores de aplicativos para serem abrigados nele. Este eixo, por mais que seja técnico, tende a reforçar ou mesmo estabelecer padrões culturais: por exemplo, quando sistemas feitos para Windows devem conter uma divisão básica de atividades que seja uma seqüência como *Arquivo, Editar, Exibir* etc. A definição de categorias que se tornam padrões mantém uma relação permanente com códigos culturais. Esta dimensão ganha importância na medida em que a interface trabalha sobre integração, aproximação, conjunção, inclusão. Deve-se frisar, ainda, que esta dimensão tem necessariamente um vínculo econômico muito forte, uma vez que os *standards* funcionam definindo padrões de mercado, que os produtos para conexão, os sistemas e a infra-estrutura de comunicações estão hoje sob leis de mercado, pois dizem respeito quase exclusivamente à iniciativa privada: são empresas que produzem sistemas e os *standards* em informática tem uma relação umbilical com o processo instituição de um mercado de massa para a tecnologia (cf. Cargill, 1994).

- ▶▶ **Social:** eixo dos elementos que dizem respeito aos modos como a interface conecta o sujeito a uma dimensão social, em especial, em termos de sociabilidade, o que implica a expansão da relação direta e restrita entre humano e máquina em direção a uma ordem geral da interface. Ele fica marcado especialmente nos “paradigmas de interação” mais recentes, em que a questão da comunicação e da mobilidade estão claramente colocadas. É, contudo, central desde o início dos processos de construção de uma relação mais eficiente entre humanos e máquinas. A rede de trabalho nasceu concomitante ao computador pessoal já na década de 1970 (Pake, 1985; Perry, Wallich, 1985; Press, 1993) e os aspectos das relações sociais mediadas pela tecnologia caminharam conjuntamente com o pensamento sobre as interfaces gráficas de usuário. Com a difusão do computador nos anos 1980, emerge o campo do trabalho em grupo, que também já havia sido entrevisto por Douglas Engelbart no seu projeto de aumento do intelecto nos anos 1960. O eixo social já está marcado, mas ele ganha relevância na medida em que a tecnologia vai se tornando mais e mais meio de sociabilidade. Por este eixo é possível recortar o modo como a interface contribui decisivamente no contexto do estabelecimento de uma sociedade da comunicação. Este eixo, assim, cada vez mais atravessa e é atravessado por todos os outros: a sociabilidade se mistura de maneira intensa com produtividade e afeto e depende de modos de conec-

xão entre o sujeito e os *gadgets* tecnológicos, sistemas de visualização, de instituição de recursos de comunicação em computadores de mesa, vestíveis, móveis etc., e, ainda, dos protocolos que garantam a todos poderem se conectar com todos.

Nestes cinco aspectos em que o sujeito se encontra amplamente implicado, pois o afetam diretamente em seu cotidiano, estão pontos que vão desde uma ligação fina entre os módulos sensoriais do indivíduo até uma conexão ampla com instituições, com organismos e com redes de relações gerais que poderiam ser consideradas no nível da ordem digital. O dispositivo da interface atua com mais força neste dois campos. De um lado, o processo de integração digital é amplo, irrestrito e crescente. A cada dia, o digital passa a englobar mais esferas da vida cotidiana, a incluir em suas dinâmicas mais e mais processos anteriormente ligados ao analógico. De outro, o esquadrinha-mento do corpo humano, com seus módulos cognitivos e sensoriais, produz uma série de saberes, modelos e mesmo aparelhos que servem para uma conexão cada vez mais eficaz entre corpo e tecnologia.



Para recortar o dispositivo, seguindo Foucault, optamos por dirigir atenção para dois aspectos principais, conforme aparecem também em seus estudos. Procuramos estudar o dispositivo da interface buscando compreender como ele se caracteriza no viés do saber e do poder, isto é, entendemos que ele possui uma relação marcante com a formação de saberes e com um modo específico de exercício do poder.

O dispositivo da interface nasce no momento em que o pensamento sobre a tecnologia informática passa a prestar atenção sobre o humano e sobre as relações dele com a máquina. Trata-se de compreender melhor a pessoa, pois isto tem reflexos diretos na produtividade. Em outros termos, acreditamos que o nascimento do dispositivo é contemporâneo da problematização que fez a operação de computadores migrar para o que Montmollin chama de sistemas homens-máquinas. Nas busca por implementar melhores condições, surgem diversas inovações, idéias, problemas que irão ser perseguidos e resultarão em progressivas alterações até que se possa eleger um marco, um patamar que exprima resultados alcançados, como o caráter emblemático atribuí-

do à GUI. Mais especificamente, o dispositivo tem seu início caracterizado justamente para o giro que faz o homem entrar no campo da computação não mais como modelo para a criação de rotinas que imitem o pensamento, como nas investigações de inteligência artificial, não mais como o outro imperfeito ao qual a perfeição do cérebro eletrônico se contrapunha, mas como algo que deve estabelecer uma relação de cooperação com a tecnologia – uma simbiose homem-máquina, como definiu Licklider (1990 [1960]). Uma segunda virada pode ser marcada pelo momento em que a produção de interfaces passa a problematizar, de forma mais intensa, a comunicação, o afeto, a subjetividade.

Como lembra Pierre Lévy, o estilo de pesquisa utilizado por Douglas Engelbart, ao inventar o mouse e outras inovações, incluía experimentar com usuários “reais” das tecnologias, observá-los em suas reações. Este é o modo que caracteriza o campo de estudo do design de interfaces. Quaisquer hipóteses ou conceitos devem estar fundamentados em testes, em avaliações com usuários e em metodologias capazes de verificar a hipótese inicial: devem ter uma correspondência com algo verificável para ganhar força no campo. As afirmações costumam ter mais peso ou praticamente só existir se testadas. E continuam valendo enquanto nenhum outro teste reduzir o seu alcance ou mesmo desmontá-las integralmente. Trata-se de um campo de saber caracterizado por atentar ao uso da tecnologia e por procurar meios de escrutínio deste uso. Desses testes surge, assim, um conhecimento denso sobre os seres humanos em contexto, ou melhor, numa condição de relacionamento direto com a tecnologia. O “progresso” dos estudos, dos conhecimentos neste recorte dá-se muito por este caminho. Isto não significa, contudo, que inovações aleatórias, oriundas de idéias ainda não verificadas não sejam consideradas. Pelo contrário, a própria lógica da tecnologia intelectual é prover ferramentas e “empoderar” os seus usuários, ou seja, dar liberdade de ação para eles, estimular a criatividade e a inovação. Contudo, quaisquer novidades que chamem a atenção precisam ser testadas, avaliadas, submetidas ao olhar metódico dos pesquisadores. Assim, por exemplo, Malone (1981; 1982) busca compreender o caráter intrinsecamente cativante dos games: desenvolve uma metodologia e executa testes para tentar entender como eles prendem tanto a atenção das crianças.

Este processo todo, aliado às disciplinas que compõem o campo de estudos da interação entre humanos e máquinas se desenvolve centrado em produção, acúmulo e validação de saberes. Ele é uma das bases sobre as quais se desenvolveu o dispositivo da interface e que ganhou novos contornos com a segunda virada no campo da computação, que como lembra Winograd (1997), abre-se agora para a comunicação. A formação de saberes passa agora a contar com as tecnologias de informação interativas para recolher dados, que depois precisarão ser analisados, modelados, explorados para oferecerem informações que possam se converter em saberes sobre uso, hábitos, preferências, caminhos etc. Esta tendência fica marcada com as pesquisas sobre ambientes atentos, sobre computação ubíqua e toda sorte de sistemas que coletam dados do ambiente, do uso, do sujeito, etc.

O segundo eixo que permite marcar a formação do dispositivo é o do poder. Trata-se, neste caso, dos processos de inclusão do sujeito no campo da tecnologia, do investimento para intensificar a relação humano-máquina numa ligação, ao mesmo tempo, cada vez mais densa e mais sutil, mais “natural”. Em primeiro lugar, as estratégias de poder incluem as formas de abordagem que levam à constituição de sujeitos. Por princípio, eles só se constituem na relação com a tecnologia e, assim, como sujeito-usuário. Depois desta primeira demarcação, como era típico nos discursos sobre a interface nos anos 1980, ele será categorizado em novato, leigo, esporádico, expert. Estas subdivisões, contudo, tendem a se desfazer quando os estudos se dirigem a sistemas mais específicos. Justamente por este processo de existência condicionada à tecnologia, o digital aparece como um imperativo nesta relação. Desta forma é que o design de interface vai dirigir seus esforços para produzir uma relação cada vez mais estreita, mais amarrada.

As estratégias de abordagem do sujeito são definidas principalmente com base em recursos psicológicos e cognitivos, mas também motores, que investem na relação para: redução da carga cognitiva para o manuseio de informações; estruturação da ação (por teorias da ação); predição de comportamentos (modelos preditivos); utilização de linguagem adequada para se dirigir ao usuário; meios para não assustá-lo; formas para prendê-lo psicologicamente ao sistema; motivação, meios para evitar que se sinta culpado; maneiras de chamá-lo à participação, entre muitos. A interatividade,

conforme trabalhada nas mídias digitais sob a ótica tecnológica é uma incitação permanente à ação, à participação: escolha, clique, dê sua opinião, interaja.

Os contornos que um conjunto de estratégias como o descrito no capítulo anterior coloca é, em parte, bastante condizente com a referência inicial dos estudos foucaultianos do poder. A constituição de sujeitos livres em um contexto produtivo parece aqui ter atingido um grau elevado de intensidade. Tomando aspectos eleitos como alvos, os sujeitos seriam mais e mais dotados de condições de agir, chamados à ação: ficam frente a recursos tecnológicos “poderosos” que buscam permitir controle total sobre tarefas e metas; facilidade de operação, de aprender a usar, de conduzir seus trabalhos; a derrubada progressiva das barreiras, como almejam os testes de usabilidade; produção de um ambiente agradável, estimulante, com busca pela redução de ansiedade, pela motivação e pela gratificação imediata, com resultado instantâneo de sua ação. Este seria um quadro ideal, mas os esforços, as estratégias, os testes, a avaliação, enfim, os diversos elementos do processo se organizam nesta direção. Tratar-se-ia, assim, de um poder ultrapositivo.

O ponto que fica, então, de toda esta discussão é aquilo a que se dirigem Hardt e Negri: o poder hoje atua exatamente no pólo que Foucault teria marcado como o da resistência. Sujeitos livres e resistência são dois termos da mesma relação. Como assinalamos antes, para os dois autores, na sociedade de controle o sujeito coloca o mando para funcionar por ele mesmo, ficando numa condição de integração total e eliminando, assim, a resistência na forma como ela se dava nas disciplinas. Esta seria a característica de um contexto que põe a vida toda para trabalhar: produção biopolítica. Neste sentido, a seguir esta perspectiva, o conceito de poder de Foucault que utilizamos inicialmente precisaria de ajustes.

Para avançar na hipótese de um dispositivo da interface, então, seria necessário abrir um novo caminho de investigações, centrado nos moldes das tecnologias computacionais ubíquas, para a partir daí estudar as chamadas formas de subjetivação e completar os eixos que Deleuze (1996) coloca como componentes de um dispositivo.

Estudos futuros, então, poderiam caminhar para uma investigação que dê conta de recortar os processos de subjetivação e analisá-los para entender como eles se relacionam com os outros dois eixos que Foucault utilizou em seus estudos. Entendemos

que os estudos da chamada fase ética do pensador francês são bastante adequados para o panorama de uma sociedade pós-fordista.

Considerações finais

Este trabalho partiu de um pressuposto, entre outros, de que uma *vida digital*, como a chamou Negroponte, colocava para a comunicação um desafio em particular. No contexto global desta condição, a comunicação seria um operador importante para fazer as principais estruturas de poder funcionarem. Uma sociedade de comunicação, que conclama todos a participarem, a terem e-mail, telefone celular, blog, usarem torpedos (SMS) e, principalmente, a manterem-se conectados a tudo todo o tempo, deveria, ao contrário do que se pode supor, integrar a comunicação de forma essencial no aparelho produtivo. Seguindo autores como Hardt e Negri, Deleuze e Pelbart, esta perspectiva ficou marcada nos cruzamentos com os chamados paradigmas de interação: diversos aspectos que envolvem as subjetividades, as redes de relações, a troca de afetos e, por conseguinte, a comunicação como um dos fundamentos da sociedade, estão previstos como operantes nas teias das novas redes de poder. A proposta era, então, verificar como o estudo das interfaces permitiria entrever tal questão e, com isso, deslocar o debate das tecnologias de comunicação do deslumbramento que marca alguns autores e estudos. A questão que emerge, ao final, é que ainda estamos longe de compreender o alcance que o imperativo da produtividade tem em nosso tempo: nada estaria fora de seu alcance, nenhuma fronteira poderia ser imaginada. Pensar a comunicação hoje não poderia perder de vista sua relação com o trabalho, com a produção, com a dinâmica da sociedade tecnológica.

Um segundo pressuposto inicial era a necessidade de retornar aos processos que constituíram relações mais estreitas entre humanos e máquinas, e estariam na base das chamadas novas mídias, como alguns dos autores que utilizamos aqui diziam. Este estudo procurou contribuir para uma parcela do que seria uma arqueologia das mídias informáticas, tentando entender melhor como o humano se tornou uma questão para o campo da computação, como ele elegeu alguns alvos e se voltou em sua direção. Há muito que se compreender ainda em termos da confluência destas vertentes: uma computação que é humana com uma comunicação que não é a de dados.

Algumas questões ficam para estudos futuros, das quais duas ganham importância fundamental. A primeira é a vigilância em tempos de coleta e mineração de dados (*data mining*), de ambientes totalmente monitorados e de sistemas que prestam atenção a nossos sinais biológicos. O monitoramento, não a computação, é que está se tornando ubíquo. Ao final deste trabalho, marca-se a importância de que estudos neste sentido venham a colocar luz sobre aspectos relativos ao exercício de poder neste contexto.

A segunda é relativa à interatividade: de que modo este conceito, ou mais apropriadamente o de mídias interativas, poderia ser discutido para que pudesse estabelecer suas condições no panorama atual da comunicação? A impressão que se tem, pela forma como ele é celebrado, é que há uma unanimidade em termos da sua condição positiva, aliada a uma visão de senso comum de que interatividade é escolha. Até o que foi possível lidar com o conceito de interatividade no recorte que propusemos aqui, ele aparece como um elemento importante nos mecanismos de exercício de poder do dispositivo da interface.

6. Referências e bibliografia consultada

AHLBERG, Christopher; SHNEIDERMAN, Ben. 1999. Visual information seeking : tight coupling of dynamic query filters with starfield displays. *In: CARD, Stuart K.; MACKINLAY, Jock D.; SHNEIDERMAN, Ben. (wr., ed.). 1999. Readings in information visualization : using vision to think.* San Francisco (CA) : Morgan Kaufmann Publishers. xvii, 686 p. pp. 244-50.

Original: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'94), ACM Press, New York (NY), 1994, pp. 313-7.

ALMEIDA, Luciana Ferreira de. 2004. *Comunicação Mediada por Computador: ambientes virtuais imersivos na história dos dispositivos de produção de imagem.* Rio de Janeiro. Tese de doutorado. Pós-graduação em Comunicação e Cultura. ECO/UFRJ. 121 p. Disponível em: http://www.pos.eco.ufrj.br/paginas/teseedissertacao/tese_lalmeida_2004.zip. Retirada em 04/12/2004.

ARK, Wendy S.; SELKER, Ted. 1999. A look at human interaction with pervasive computers. *IBM Systems Journal*, 38(4):504-7.

AUGÉ, Marc. 1994. *Não-lugares : introdução a uma antropologia da supermodernidade.* Campinas-SP : Papirus. Tradução: Maria Lúcia Pereira. 111 p. (Coleção Travessia do Século).

Original: Introduction à une anthropologie de la supermodernité, Éditions du Seuil, 1992.

BACH, Claudia. 1995. The standards process: evolution or revolution?. *StandardView* 3(1):29-32, March. (ISSN:1067-9936).

BAECKER, Ronald M.; BUXTON, William A.S. (eds.). 1987. *Readings in human-computer interaction : a multidisciplinary approach.* San Mateo (CA) : Morgan Kaufmann. xiv, 738 p.

BIOCCA, Frank; DELANEY, Ben. 1995. Immersive Virtual Reality Technology. *In: BIOCCA, Frank; LEVY, Mark R. (eds.) Communication in the age of virtual reality.* Hillsdale-N.J. : Lawrence Erlbaum Associates. viii, 401 p. (Lea's Communication Series). pp. 57-124.

BIOCCA, Frank; KIM, Taeyong; LEVY, Mark R. 1995. The vision of virtual reality. *In: BIOCCA, Frank; LEVY, Mark R. (eds.) Communication in the age of virtual reality.* Hillsdale-N.J. : Lawrence Erlbaum Associates. viii, 401 p. (Lea's Communication Series). pp. 3-14.

BIOCCA, Frank; LEVY, Mark R. 1995. Virtual reality as a communication system. *In: BIOCCA, Frank; LEVY, Mark R. (eds.) Communication in the age of virtual reality.* Hillsdale-N.J. : Lawrence Erlbaum Associates. viii, 401 p. (Lea's Communication Series). pp. 15-31.

BOLAÑO, César Ricardo Siqueira. [s/d]. *Trabalho intelectual, comunicação e capitalismo : a reconfiguração do fator subjetivo na atual reestruturação produtiva.* Disponível em: <http://www.ime.usp.br/~is/educar2002/contradicoes/paco.doc>. Extraído em 01/2005.

BRENNAN, Susan. 1990. Conversation as direct manipulation: an iconoclastic view. *In: LAUREL, Brenda (ed.). The art of human-computer interface design.* Reading (MA) : Addison-Wesley Publishing. Support: S. Joy Mountford. 4th printing, 1992. xvi, 523 p. pp. 393-404.

BRETON, Philippe. 1991. *História da informática*. São Paulo : Unesp. Tradução: Élcio Fernandes. 260 p.

Original: Histoire de l'informatique, Éditions La Decouvert, 1987.

BROCKMAN, John. 1998. Intelligence augmentation : a talk with Pattie Maes. *The Third Culture* – Edge Foundation. Disponível em http://www.edge.org/3rd_culture/maes/index.html (página inicial). Último acesso em 16/08/2006.

BUSH, Vannevar. *As we may think*. Versão disponível na web preparada por Denys Duchier: <http://ccat.sas.upenn.edu/~jod/texts/vannevar.bush.html>. Extraído em 05/12/2004.

Original: Publicação do The Atlantic Montly, em julho de 1945.

BUTTERICK, Matthew. 1997. Projetando uma arquitetura interativa. In: SZETO, Gong. *Interatividade na web : transforme seu site em uma experiência inesquecível*. São Paulo : Berkeley Brasil. Tradução Marcos Vieira. xiv, 494 p. pp. 19-77.

Original: Designing interactive web sites, Hayden Books, 1997.

CAMPBELL-KELLY, Martin; ASPRAY, William. 1996. *Computer : a history of the information machine*. New York : Basic Books. 1st ed. x, 342 p. (The Sloan Technology Series).

CAMURRI, Antonio, COGLIO, Alessandro. 1998. An architecture for emotional agents. *IEEE Multimedia*, 5(4):24-33, October-December. (ISSN: 1070-986X).

CAMURRI, Antonio; MAZZARINO, Barbara; PERI, Massimiliano; TROCCA, Riccardo; VOLPE, Gualtiero. 2001. Modelli computazionali di analisi dell'espressività nel movimento per interfacce multimodali. In: VII Congresso Nazionale SIE, Firenze, Italy, September 2001. *Proceedings...* Disponível em <ftp://infomus.dist.unige.it/pub/Publications/ErgMovement.pdf>. Acesso em 15/05/2006.

CARD, Stuart K.; MACKINLAY, Jock D.; SHNEIDERMAN, Ben. 1999a. Information Visualization. In: CARD, Stuart K.; MACKINLAY, Jock D.; SHNEIDERMAN, Ben. (wr., ed.). 1999. *Readings in information visualization : using vision to think*. San Francisco (CA) : Morgan Kaufmann Publishers. xvii, 686 p. pp. 1-34.

CARD, Stuart K.; MACKINLAY, Jock D.; SHNEIDERMAN, Ben. 1999b. Interaction. In: CARD, Stuart K.; MACKINLAY, Jock D.; SHNEIDERMAN, Ben. (wr., ed.). 1999. *Readings in information visualization : using vision to think*. San Francisco (CA) : Morgan Kaufmann Publishers. xvii, 686 p. pp. 231-4.

CARDOSO, Irene. 2001. *Para uma crítica do presente*. São Paulo : Editora 34/Curso de Pós-Graduação em Sociologia-USP. 1^a ed. 288 p.

CARDOSO, Irene. 2001a. História, memória e crítica do presente. In: CARDOSO, Irene. 2001. *Para uma crítica do presente...*, pp. 15-40

CARDOSO, Irene. 2001b. Foucault e a noção de acontecimento. In: CARDOSO, Irene. 2001. *Para uma crítica do presente...*, pp. 215-32.

Original: Foucault e a noção de acontecimento, Tempo Social – Rev. de Sociologia da USP, 7(1e2), out. 1995.

CARGILL, Carl F. 1994. Evolution and revolution in open systems. *StandardView*, 2(1):3-13, March (ISSN:1067-9936).

CARROLL, John M.; ROSSON, Mary Beth. 1987. Paradox of the active user. In: CARROL, John M. (ed.). *Interfacing thought : cognitive aspects of human-computer interaction*. Cambridge (MA) : MIT Press. 3rd printing, 1989. xv, 370 p. pp. 80-111.

CARROLL, John M.; THOMAS, John C. 1988. Fun. *SIGCHI Bulletin*, 19(3): 21-4, January (ISSN:0736-6906).

CARVALHO, Paulo Sérgio. 2000. *Interação entre humanos e computadores : uma introdução*. São Paulo : Educ. 174 p. (Série Trilhas).

CASTELLS, Manuel. 1999. *A Sociedade em rede : a era da informação: economia, sociedade e cultura*. v.1. São Paulo : Paz e Terra. Tradução: Roneide Venâncio Majer, Klaus Brandini Gerhardt. 617 p.

Original: The rise of the network society, Manuel Castells.

CATRAMBONE, Richard; CARROLL, John M. 1987. Learning a word processing system with training wheels and guided exploration. In: Conference on Human Factors in Computing Systems and Graphics Interface (SIGCHI/GI). Toronto, Canada. *Proceedings...* New York (NY) : ACM Press. pp. 169-74.

CERUZZI, Paul E. 1998. *A history of modern computing*. Cambridge (MA) : MIT Press. 1st paperback ed., 2000. x, 398 p. (History of computing).

CHAPANIS, Alphonse. 1972. *A engenharia e relacionamento homem-máquina*. São Paulo : Atlas. Tradução: Márcio Cotrim. 153 p. (Série Ciências do Comportamento na Indústria, 4).

Original: Man-machine engineering, Wadsworth Publishing Company Inc., 1970.

COCCO, Giuseppe; GALVÃO, Alexander Patez; SILVA, Gerardo (orgs.). 2003. *Capitalismo cognitivo : trabalho, redes e inovação*. Rio de Janeiro : DP&A Editora. Tradução: Eliana Aguiar. 192p. (Espaços do Desenvolvimento).

COHEN, Charles. 1999. *A Brief Overview of Gesture Recognition*. Disponível em http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/CVonline/LOCAL_COPIES/COHEN/gesture_overview.html. Último acesso 09/2006.

CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. 1988a. Introduction. In: CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly; CSIKSZENTMIHALYI, Isabella Selega (eds.). 1988. *Optimal experience : psychological studies of flow in consciousness*. Cambridge; New York (NY) : Cambridge University Press. 1st paperback ed., 1992. xiv, 416 p. pp. 3-14.

CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. 1988b. The flow experience and its significance for human psychology. In: CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly; CSIKSZENTMIHALYI, Isabella Selega (eds.). 1988. *Optimal experience : psychological studies of flow in consciousness*. Cambridge; New York (NY) : Cambridge University Press. 1st paperback ed., 1992. xiv, 416 p. pp. 15-35.

CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. 1996. The flow of creativity. In: CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. *Creativity : flow psychology of discovery and invention*. New York (NY) : HarperCollins. 1st ed. viii, 456 p. pp. 107-26.

CYPHER, Allen. 1990. Managing the mundane. In: LAUREL, Brenda (ed.). *The art of human-computer interface design*. Reading (MA) : Addison-Wesley Publishing. Support: S. Joy Mountford. 4th printing, 1992. xvi, 523 p. pp. 155-60.

DAVENPORT, Thomas H. e BECK, John C. 2001. *A economia da atenção : compreendendo o novo diferencial de valor dos negócios*. Rio de Janeiro : Campus. Tradução: Afonso Celso da Cunha Serra. x, 288 p.

Original: The attention economy, Harvard Business School Press, 2001.

DELEUZE, Gilles. 1992. *Conversações, 1972-1990*. Rio de Janeiro, Editora 34. Tradução: Peter Pál Pelbart. 232 p. (Coleção Trans).

Original: Pourparlers, 1972-1990, Les Éditions de Minuit, 1990.

DELEUZE, Gilles. 1992a. Post-scriptum sobre as sociedades de controle. In: DELEUZE, Gilles. 1992. *Conversações, 1972-1990...*, pp. 219-26.

Original: L'Autre Journal, nº 1, maio de 1990.

DELEUZE, Gilles. 1992b. Controle e devir : entrevista a Toni Negri. DELEUZE, Gilles. 1992. *Conversações, 1972-1990...*, pp. 209-18.

Original: Futur Antérieur, nº 1, primavera de 1990.

DELEUZE, Gilles, 1996. O que é um dispositivo? In: DELEUZE, Gilles. 1996. *O mistério de Ariana : cinco textos e uma entrevista de Gilles Deleuze*. Lisboa : Vega. Tradução e prefácio: Edmundo Cordeiro. (Coleção Passagens). pp. 83-96.

Original: Qu'est qu'un dispositif?, in Michel Foucault Philosophe – Rencontre Internationale, Seuil, 1989.

DELEUZE, Gilles. 1996a. O atual e o virtual. In: ALLIEZ, Éric. 1996. *Deleuze filosofia virtual*. São Paulo : Editora 34. Tradução: Heloisa B. S. Rocha. 1ª ed. 80 p. (Coleção Trans). pp. 47-57.

Original: L'actuel et le virtuel, in Dialogues, Éditions Flammarion, 1996.

DELEUZE, Gilles. 1998. *Foucault*. Lisboa : Vega. Tradução: José Carlos Rodrigues. 2ª ed. 181 p. (Coleção Perfis).

Original: Foucault. Éditions de Minuit.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. 1995. *Mil platôs – capitalismo e esquizofrenia*. v.1. Rio de Janeiro : Editora 34. Tradução: Aurélio Guerra Neto e Célia Pinto Costa. 1ª ed., 2ª reimpressão, 2000. 96 p. (Coleção Trans).

Original: Mille plateaux – capitalisme et schizophrénie, Les Éditions de Minuit, 1980.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. 1997. O aparelho de captura. Tradução: Janice Caiafa. In: DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. *Mil platôs – capitalismo e esquizofrenia*. v.5. São Paulo : Editora 34. Tradução: Peter Pál Pelbar e Janice Caiafa. Revisão técnica: Luiz Orlandi. 240 p. (Coleção Trans). pp. 111-77.

Original: Mille plateaux – capitalisme et schizophrénie, Les Éditions de Minuit, 1980.

DERTOUZOS, Michael. 1997. *O que será : como o mundo da informação transformará nossas vidas*. São Paulo : Cia das Letras. Tradução: Celso Nogueira. 2ª reimpressão, 1998. 413 p.

Original: What will be – how the new world of information will change our lives, © Michael Dertouzos, 1997.

DERTOUZOS, Michael. 2002. *A revolução inacabada : como os computadores podem realmente mudar nossas vidas*. São Paulo : Futura. Tradução: Maria Cláudia Lopes. 253 p.

Original: The unfinished revolution, Harper Collins, 2001 (© Michael Dertouzos)

DIX, Alan J.; FINLAY, Janet; ABOWD, Gregory D.; BEALE, Russell. 1998. *Human-computer interaction*. London : Prentice-Hall Europe. 2ª ed. xviii, 638 p.

DOMINGUES, Delmar Galisi. 2001. *O uso de metáforas na computação*. São Paulo. Dissertação de mestrado, Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo. 157p. Disponível em URL: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27143/tde-06052004-193951/publico/O_Uso_de_Metaforas_na_Computacao.pdf. Retirada em 04/12/2004.

DUL, Jan e WEERDMEESTER, Bernard. 1995. *Ergonomia prática*. São Paulo : Edgard Blücher. 2ª reimpressão, 2000. Tradução: Itiro Iida.

Traduzido do original em inglês: Ergonomics for Beginners, 1963. Publicado em 1963, na Holanda: Vademecum Ergonomie.

DUPUY, Jean-Pierre. 1996. *Nas origens das ciências cognitivas*. São Paulo : Unesp. Tradução: Roberto Leal Ferreira. 1ª ed. 228 p. (Biblioteca básica).

Original: Aux origines des sciences cognitives, Éditions La Découverte, 1994.

ELHAJJI, Mohammed. 2000. Globalização & novas tecnologias de comunicação : uma nova esfera cognitiva. *Lumina*, 3(1) : 45-64, janeiro-junho.

ENGELBART, Douglas C. 1962. *Augmenting human intellect : a conceptual framework*. Summary report. Menlo Park (CA) : Stanford Research Institute. SRI Project No. 3578, contract AF49(638)-1024. Prepared for Director of Information Sciences, Air Force Office of Scientific Research, Washington 25, D.C. October. vii, 133p. Disponível em <http://www.bootstrap.org/augdocs/friedewald030402/augmentinghumanintellect/AHI62.pdf>. Acesso em 22/04/2005 (e 10/02/2006).

ERICKSON, Thomas D. 1990. Working with interface metaphors. In: LAUREL, Brenda (ed.). *The art of human-computer interface design*. Reading (MA) : Addison-Wesley Publishing. Support: S. Joy Mountford. 4th printing, 1992. xvi, 523 p. pp. 65-73.

FEINER, Steven K. 1999. The importance of being mobile: some social consequences of wearable augmented reality systems. In IWAR '99 International Workshop on Augmented Reality, San Francisco, CA, October 20-21, 1999. Proceedings... pp. 145-8. Disponível em <http://www1.cs.columbia.edu/graphics/publications/FEINERiwar99.pdf>. Acesso em 05/2006.

FERREIRA, Aurélio B. H. 1975. *Novo dicionário da língua portuguesa*. Rio de Janeiro : Nova Fronteira, 1ª ed., 15ª reimpressão.

FISCHER, Gerhard. 2001. *Lifelong learning and its support with new media*. Contribution to the Encyclopedia of Social and Behavioral Sciences. Disponível em <http://www.cs.colorado.edu/~gerhard/papers/iesbs2001.pdf>. Acesso em 10/07/2006.

FORAY, Dominique. 2000. *L'économie de la connaissance*. Paris : Éditions La Découverte. 123 p. (Repères).

FONER, Leonard N. 1993. *What's an agent, anyway?* A sociological case study. White Paper. Software Agents Group, MIT Media Lab. Disponível em <http://foner.www.media.mit.edu/people/foner/Reports/Julia/Agents--Julia.pdf>. 40 p. Acesso em 08/2006.

FOUCAULT, Michel. 1977. *Vigiar e punir : nascimento da prisão*. Petrópolis (RJ) : Vozes. Tradução: Lígia Pondé Vassalo. 280 p.

Original: Surveiller et punir, Éditions Gallimard, 1975.

FOUCAULT, Michel. 1982. O verdadeiro sexo (prefácio). In: FOUCAULT, Michel. *Herculine Barbin: o diário de um hermafrodita*. Rio de Janeiro : Francisco Alves. Novela de Oscar Panizza. Tradução: Irley Franco. 176 p. (Coleção Presença). pp. 1-9.

Original: Herculine Barbin dite Alexina B., Éditions Gallimard, 1978.

FOUCAULT, Michel. 1988. *História da sexualidade 1 : a vontade de saber*. Rio de Janeiro : Edições Graal. Tradução: Maria Thereza da Costa Albuquerque e J. A. Guilhon Albuquerque. 9ª ed. (7ª ed.). 152 p. (Biblioteca de Filosofia e História das Ciências).

Original: Histoire de la sexualité I: la volonté de savoir, Editions Gallimard (primeira publicação em dezembro de 1976)

FOUCAULT, Michel. 1990. Qu'est-ce que la critique? (Critique et Aufklärung). In: *Bulletin de la Société Française de Philosophie*, 84(2) : 35-63, Avril-Juin (séance du 27 mai 1978).

FOUCAULT, Michel. 1994a. Préface à l' "Histoire de la sexualité". In: FOUCAULT, Michel. 1994. *Dits et écrits : 1954-1988*. Paris : Gallimard. v.4, 1980-1988. Éditions établie sous la direction de Daniel Defert et François Ewald avec la collaboration de Jacques Lagrange. (Série: Bibliothèque des sciences humaines). pp. 578-84.

Original: Preface to the History of Sexuality, in FOUCAULT, Michel. 1984. *The Foucault reader*. Edited by Paul Rabinow. New York : Pantheon Books. pp. 333-339.

FOUCAULT, Michel. 1995a. O sujeito e o poder. In: RABINOW, Paul; DREYFUS, Hubert. 1995. *Michel Foucault : uma trajetória filosófica...*, pp. 231-49.

Original: The Subject and Power, in Michel Foucault : beyond structuralism and hermeneutics, University of Chicago Press.

FOUCAULT, Michel. 1995b. Michel Foucault entrevistado por Hubert L. Dreyfus e Paul Rabinow : sobre a genealogia da ética: uma revisão de trabalho. In: RABINOW, Paul; DREYFUS, Hubert. 1995. *Michel Foucault : uma trajetória filosófica...*, pp. 253-78.

Original: Michel Foucault : beyond structuralism and hermeneutics, University of Chicago Press.

FOUCAULT, Michel. 1997. *Resumo dos cursos do Collège de France : 1970-1982*. Rio de Janeiro : Jorge Zahar Editor. Tradução: Andrea Daher. Consultoria: Roberto Machado. 134 p.

Original: *Resumé des cours (1970-1982)*, Éditions Gallimard, 1994.

FOUCAULT, Michel. 1998. *História da sexualidade 2 : o uso dos prazeres*. Rio de Janeiro : Edições Graal. Tradução: Maria Thereza da Costa Albuquerque. Revisão técnica: José Augusto Guilhon Albuquerque. 8ª ed. (1ª ed., 1984). 232 p. (Biblioteca de Filosofia e História das Ciências, v. 15).

Original: *Histoire de la sexualité 2: l'usage de plaisir*, Éditions Gallimard, 1984.

FOUCAULT, Michel. 1999. *Em defesa da sociedade : curso no Collège de France : 1975-1976*. São Paulo : Martins Fontes. Tradução: Maria Ermantina Galvão. 1ª ed., 2ª tiragem, 2000. xiv, 382 p. (Coleção Tópicos).

Original: *Il faut défendre la société*. Éditions du Seuil, 1997. Edição estabelecida sob a direção de François Ewald e Alessandro Fontana, por Mauro Bertani e Alessandro Fontana.

FOUCAULT, Michel. 1999a. *A verdade e as formas jurídicas : conferências de Michel Foucault na PUC-Rio de 21 a 25 de maio de 1973*. Rio de Janeiro : NAU. Tradução: Roberto Cabral de Melo Machado e Eduardo Jardim Morais. Supervisão final: Léa Porto de Abreu Novaes, Cleonice Berardinelli, Roberto Balalai, Maria Teresa Horta e Sampaio Fernandes. 2ª ed., 2ª reimpressão, 2001. 158p.

Original: *La vérité et les formes juridiques*.

FOUCAULT, Michel. 1999b. *A ordem do discurso : aula inaugural no Collège de France, pronunciada em 2 de dezembro de 1970*. São Paulo : Edições Loyola. Tradução: Laura Fraga de Almeida Sampaio. 5ª ed. 80 p. (Leituras filosóficas).

Original: *L'ordre du discours. Leçon inaugurale au Collège de France prononcée le 2 décembre 1970*. Éditions Gallimard, 1971.

FOUCAULT, Michel. 2000. *Ditos & escritos II : arqueologia das ciências e história dos sistemas de pensamento*. Rio de Janeiro : Forense Universitária. Organização e seleção de textos: Manoel Barros da Motta. Tradução: Elisa Monteiro. 1ª ed. xxiii, 370 p.

Original: *Dits et écrits - edição francesa preparada sob a direção de Daniel Defert e François Ewald com a colaboração de Jacques Lagrange*. Éditions Gallimard, 1994.

FOUCAULT, Michel. 2000a. O que são as luzes? In: FOUCAULT, Michel. 2000. *Ditos & escritos II : arqueologia das ciências e história dos sistemas de pensamento...*, pp. 335-51.

Original: *What is Enlightenment?*, in *Dits et écrits*, Éditions Gallimard, 1994. (Primeira publicação em FOUCAULT, Michel. 1984. *The Foucault reader*. Edited by Paul Rabinow. New York : Pantheon Books. pp. 32-50).

FOUCAULT, Michel. 2000b. Nietzsche, a genealogia e a história. In: FOUCAULT, Michel. 2000. *Ditos & escritos II : arqueologia das ciências e história dos sistemas de pensamento...*, pp. 260-81.

Original: Nietzsche, la généalogie, l'histoire, in Dits et écrits, Éditions Gallimard, 1994. (Primeira publicação: Hommage à Jean Hyppolite, PUF, 1971, pp. 145-72).

FOUCAULT, Michel. 2000c. Estruturalismo e pós-estruturalismo. In: FOUCAULT, Michel. 2000. *Ditos & escritos II : arqueologia das ciências e história dos sistemas de pensamento...*, pp. 307-34.

Original: Structuralism and post-structuralism (entrevista com Gérard Raulet), in Dits et écrits, Éditions Gallimard, 1994. (Primeira publicação: Telos, 16(55): 195-211, 1983).

FOUCAULT, Michel. 2001. *Microfísica do poder*. Rio de Janeiro : Edições Graal. Organização, introdução e tradução: Roberto Machado. 16ª ed. (1ª ed., 1979). xxiii, 296 p. (Biblioteca de Filosofia e História das Ciências, v. 7).

FOUCAULT, Michel. 2001a. Nietzsche, a genealogia e a história. Tradução: Marcelo Catan. In: FOUCAULT, Michel. 2001. *Microfísica do poder...*, pp. 15-37.

Original: Nietzsche, la généalogie, l'histoire, in Hommage à Jean Hyppolite, PUF, 1971.

FOUCAULT, Michel. 2001b. Genealogia e poder. Tradução: Angela Loureiro de Souza e Roberto Machado. In: FOUCAULT, Michel. 2001. *Microfísica do poder...*, pp. 167-77.

Original: Curso no Collège de France, 7 de janeiro de 1976.

FOUCAULT, Michel. 2001c. Soberania e disciplina. Tradução: Maria Teresa de Oliveira e Roberto Machado. In: FOUCAULT, Michel. 2001. *Microfísica do poder...*, pp. 167-77.

Original: Curso no Collège de France, 14 de janeiro de 1976.

FOUCAULT, Michel. 2001d. Verdade e poder. Tradução: Lilian Holzmeister e Angela Loureiro de Souza. In: FOUCAULT, Michel. 2001. *Microfísica do poder...*, pp. 1-14.

Original: Verité et pouvoir, L'Arc, nº 70, 1977 (Primeira publicação: Microfísica del potere, Eunadi, 1977).

FOUCAULT, Michel. 2001e. Sobre a História da sexualidade. Tradução: Angela Loureiro de Souza. In: FOUCAULT, Michel. 2001. *Microfísica do poder...*, pp. 243-76.

Original: Le jeu de Michel Foucault, Ornicar?, nº 10

FOUCAULT, Michel. 2001f. A governamentalidade. Tradução: Roberto Machado e Angela Loureiro de Souza. In: FOUCAULT, Michel. 2001. *Microfísica do poder...*, pp. 277-93.

Original: Curso no Collège de France, 1º de fevereiro de 1978.

FOUCAULT, Michel. 2002. *A arqueologia do saber*. Rio de Janeiro : Forense Universitária. Tradução: Luiz Felipe Baeta Neves. 6ª edição, 1ª reimpressão. 240 p. (Coleção Campo Teórico).

Original: L'archéologie du Savoir, © Michel Foucault (primeira publicação: 13/03/1969, Éditions Gallimard).

FOUCAULT, Michel. 2003. *Ditos & escritos IV : estratégia, poder-saber*. Rio de Janeiro : Forense Universitária. Organização e seleção de textos: Manoel Barros da Mota. Tradução: Vera Lucia Avellar Ribeiro. 1ª ed. lxii, 390 p.

Original: Dits et écrits – edição francesa preparada sob a direção de Daniel Defert e François Ewald com a colaboração de Jacques Lagrange. Éditions Gallimard, 1994.

FOUCAULT, Michel. 2003a. Mesa-redonda em 20 de maio de 1978. In: FOUCAULT, Michel. 2003. *Ditos & escritos IV : estratégia, poder-saber...*, pp. 335-51.

Original: Table ronde du 20 mai 1978, in Dits et écrits, Éditions Gallimard, 1994. (Primeira publicação: PERROT, Michelle (ed.). 1980. L'impossible prison. Éditions du Seuil, pp 40-56)

FOUCAULT, Michel. 2003b. A sociedade disciplinar em crise. In: FOUCAULT, Michel. 2003. *Ditos & escritos IV : estratégia, poder-saber...*, pp. 335-51.

Original: La société disciplinaire en crise, in Dits et écrits, Éditions Gallimard, 1994. (Conferência no Instituto Franco-Japonês de Kansai, Quioto, 18/04/1978).

FOUCAULT, Michel. 2003c. Poder e saber. In: FOUCAULT, Michel. 2003. *Ditos & escritos IV : estratégia, poder-saber...*, pp. 223-40.

Original: Kenryoku to chi (Pouvoir et savoir), in Dits et écrits, Éditions Gallimard, 1994. (entrevista com S. Hasumi, 13/10/1977, publicada em Umi, dezembro de 1977, pp. 240-56).

FOUCAULT, Michel. 2004. *Ditos & escritos V : ética, sexualidade, política*. Rio de Janeiro : Forense Universitária. Organização e seleção de textos: Manoel Barros da Mota. Tradução: Elisa Ribeiro e Inês Autran Dourado Barbosa. 1ª ed. lxii, 322 p.

Original: Dits et écrits – edição francesa preparada sob a direção de Daniel Defert e François Ewald com a colaboração de Jacques Lagrange. Éditions Gallimard, 1994.

FOUCAULT, Michel. 2004a. Polêmica, política e problematizações. In: FOUCAULT, Michel. 2004. *Ditos & escritos V : ética, sexualidade, política...*, pp. 224-33.

Original: Polemics, Politics and Problematizations, in Dits et écrits, Éditions Gallimard, 1994. (Primeira publicação: FOUCAULT, Michel. 1984. *The Foucault reader*. Edited by Paul Rabinow. New York : Pantheon Books, pp. 381-90).

FOUCAULT, Michel. 2004b. Foucault. In: FOUCAULT, Michel. 2004. *Ditos & escritos V : ética, sexualidade, política...*, pp. 234-9.

Original: Foucault, in Dits et écrits, Éditions Gallimard, 1994. (Primeira publicação: HUISMAN, Denis (ed.). 1984. *Dictionnaire des philosophes*. Paris : PUF, pp. 942-4).

FOUCAULT, Michel. [s/d]. O que é o Iluminismo?. In: *Espaço Michel Foucault*. Disponível em <http://www.unb.br/fe/tef/filoesco/foucault/iluminismo.html>. Último acesso em 07/06/2006. Tradução: Wanderson Flor do Nascimento.

Original: Qu'est-ce que les Lumières?, in Dits et écrits – edição preparada sob a direção de Daniel Defert e François Ewald com a colaboração de Jacques Lagrange. Éditions Gallimard, 1994. (Primeira publicação: Magazine Littéraire, 207, mai 1984 pp. 35-9 - curso de 5 de janeiro de 1983 no Collège de France).

FROHLICH, David. 1993. The history and the future of direct manipulation. In: *HP Labs Technical Reports*. Hewlett-Packard Laboratories, Bristol (UK), Report HPL-93-47. Disponível em <http://www.hpl.hp.com/techreports/93/HPL-93-47.pdf>. 33 p. Acesso 06/2006.

FROHLICH, David. 1996. Direct manipulation and other lessons. In: *HP Labs Technical Reports*. Hewlett-Packard Laboratories, Bristol (UK), Report HPL-96-152. Disponível em <http://www.hpl.hp.com/techreports/96/HPL-96-152.pdf>. 46 p. Acesso 06/2006.

Publicado posteriormente in Handbook of human-computer interaction, editado por M. Helander, T. Landauer e P. Prabhu, Elsevier Publishers, 1997.

GERENCER, Pavel. 1971. Vida e obra de Taylor. In: TAYLOR, Frederick Winslow. 1971. *Princípios de administração científica*. São Paulo : Atlas. Tradução: Arlindo Vieira Ramos. 7ª edição, 14ª tiragem, 1987. 138 p. (Biblioteca de Ciências Econômicas e Administrativas – Série Administração, 13).

GREENFIELD, Adam. 2004. *All watched over by machines of loving grace : some ethical guidelines for user experience in ubiquitous-computing settings*. Disponível em http://www.boxesandarrows.com/view/all_watched_over_by_machines_of_loving_grace_some_ethical_guidelines_for_user_experience_in_ubiquitous_computing_settings_1_. Extraído em 06-09-2006.

GRUDIN, Jonathan. 1990. The computer reaches out: the historical continuity of interface design. In: Conference on Human Factors in Computing Systems, Seattle, Washington, United States. Proceedings... New York (NY) : ACM Press. pp. 261-8.

GUZDIAL, Mark; KAFAI, Yasmin B.; CARROLL, John; FISCHER, Gerhard; SCHANK, Roger; SOLOWAY, Elliot. 1995. Learner-centered system design: HCI perspective for the future (a panel). *In: Conference on Designing Interactive Systems : Processes, Practices, Methods, & Techniques*. Ann Arbor, Michigan, USA, August 23-25. *Proceedings...* New York (NY) : ACM Press. pp. 143-7.

HARDT, Michael. 2000. A sociedade mundial de controle. Tradução: Maria Cristina Franco Ferraz. *In: ALLIEZ, Éric (org.)*. 2000. *Gilles Deleuze : uma vida filosófica*. São Paulo : Editora 34. Coordenação de tradução: Ana Lúcia de Oliveira. 1ª ed. 557 p. pp. 357-72.

Original: Gilles Deleuze – une vie philosophique, 2000.

HARDT, Michael; NEGRI, Antonio. 2003. *Império*. Rio de Janeiro : Editora Record. Tradução: Berilo Vargas. 5ª ed. 501 p.

Original: Empire, Harvard University Press, 2000.

HAYES-ROTH, Barbara; BALL, Gene; LISETTI, Christine; PICARD, Rosalind W.; STERN, Andrew. 1998. Panel on affect and emotion in the user interface. *In: 3rd International Conference on Intelligent User Interfaces*. San Francisco, California, USA. *Proceedings...* New York (NY) : ACM Press. pp. 91-4.

HELOANI, José Roberto. 2003. *Gestão e organização no capitalismo globalizado : história da manipulação psicológica no mundo do trabalho*. São Paulo : Atlas. 240p.

HILLIS, Ken. 2003. *Sensações digitais : espaço, identidade e corporificações na realidade virtual*. São Leopoldo (RS) : Editora Unisinos. Tradução: Leila Mendes. 280 p. (Série Comunicações).

Original: Digital sensations: space, identity and embodiment in virtual reality, University of Minnesota, 1999.

HÖLLERER, Tobias; FEINER, Steven, HALLAWAY, Drexel; BELL, Blaine; LANZAGORTA, Marco; BROWN, Dennis; SIMON Julier, YOHAN Baillot; ROSENBLUM, Lawrence. 2001. User interface management techniques for collaborative mobile augmented reality. *Computers and Graphics*, 25(5):799-810, October. Disponível em <http://www1.cs.columbia.edu/graphics/publications/hollerer-2001-candg.pdf>. Acesso em 05/2006.

HÖLLERER, Tobias; FEINER, Steven; TERAUCHI, Tachio; RASHID, Gus; HALLAWAY, Drexel. 1999. Exploring MARS : developing indoor and outdoor user interfaces to a mobile augmented reality system. *Computers and Graphics*, 23(6):779-85. Disponível em <http://www1.cs.columbia.edu/graphics/publications/hollerer-1999-candg.pdf>. Acesso em 05/2006.

HUANG, Andrew C.; LING, Benjamin C.; PONNEKANTI, Shankar; FOX, Armando. 1999. Pervasive computing: what is it good for? *In: 1st International Workshop on Data Engineering for Wireless and Mobile Access*. Seattle, Washington, USA. *Proceedings...* New York (NY) : ACM Press. pp. 84-91.

HUHTAMO, Erkki. 2001. From cibernation to interaction : a contribution to an archeology of interactivity. *In: LUNENFELD, Peter (ed.)*. *The digital dialectic : new essays on new media*. Cambridge (MA); London (UK) : MIT Press. 3ª printing. (Leonardo). 298p. pp. 96-110.

HUTCHINS, Edwin L.; HOLLAN, James D.; NORMAN, Donald A. 1986. Direct manipulation interfaces. *In: NORMAN, Donald A.; DRAPER, Stephen W. (eds.)*. *User centered system design : new perspectives on human-computer interaction*. Hillsdale (NJ) : Erlbaum. 526 p. pp. 87-124.

ISHII, Hiroshi; ULLMER, Brygg. 1997. Tangible bits: towards seamless interfaces between people, bits and atoms. *In: SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. Atlanta, Georgia, USA. *Proceedings...* New York (NY) : ACM Press. pp. 234-41.

JENKINS, Keith. 2001. *A história repensada*. São Paulo : Contexto. Tradução: Mário Vilela. Revisão técnica e prefácio: Margareth Rago. 120 p.

Original: *Rethinking History*, Routledge, © Keith Jenkins, 1991.

JOHNSON, Steven. 2001. *Cultura da interface : como o computador transforma nossa maneira de criar e comunicar*. Rio de Janeiro : Jorge Zahar Editor. Tradução: Maria Carmelita Pádua Dias. Revisão técnica: Paulo Vaz. 189 p. (Coleção Interface)

Original: *Interface culture : how new technology transforms the way we create and communicate*, Harper Edge, 1997 (© Steven Johnson).

KAY, Alan. 1990. User interface: a personal view. *In: LAUREL, Brenda (ed.). The art of humam-computer interface design*. Reading (MA) : Addison-Wesley Publishing. Support: S. Joy Mountford. 4th printing, 1992. xvi, 523 p. pp. 191-207.

KAY, Alan. 2003. Computer software. *In: MAYER, Paul A. (org.). 1999. Computer media and communication: a reader*. Oxford (UK) : Oxford University Press. 1st ed., 3rd printing, 2003. xiv, 340p. (Oxford Readers in Media and Communication Series). pp. 129-37.

Original: *Scientific American*, 251(3):41-7, 1984. (o texto original recebeu emendas nesta republicação).

LANIER, Jaron. 1995. Agents of alienation. *Interactions*, 2(3):66-72, July. (ISSN:1072-5520).

Original: *Journal of Consciousness Studies*, 2(1):76-81, 1995 (<http://www.imprint.co.uk/jcs.html>). Também disponível em <http://www.jaronlanier.com/agentalien.html>.

LAUREL, Brenda. 1986. Interface as mimesis. *In: NORMAN, Donald A.; DRAPER, Stephen W. (eds.). User centered system design : new perspectives on human-computer interaction*. Hillsdale (NJ) : Erlbaum. 526 p. pp. 67-85.

LAUREL, Brenda. 1990. Interface agents: metaphors with character. *In: LAUREL, Brenda (ed.). The art of humam-computer interface design*. Reading (MA) : Addison-Wesley Publishing. Support: S. Joy Mountford. 4th printing, 1992. xvi, 523 p. pp. 355-65.

LAUREL, Brenda. 1993. *Computer as theatre*. Reading (MA) : Addison-Wesley. 7th printing, 1999. xxv, 227 p.

LAVILLE, Antoine. 1977. *Ergonomia*. São Paulo : EPU (Editora Pedagógica e Universitária Ltda.); Ed. da Universidade de São Paulo. Tradução: Márcia Maria Neves Teixeira. 2^ª Reimpressão. 99 p.

Original: *L'ergonomie*, Presses Universitaires de France (PUF), 1976 (collection "Que sais-je?").

LAZZARATO, Maurizio; NEGRI, Antonio. 2001. *Trabalho imaterial : formas de vida e produção de subjetividade*. Rio de Janeiro : DP&A Editora. Introdução: Giuseppe Cocco. Tradução: Mônica Jesus. 112 p. (Espaços do Desenvolvimento).

Original: *Lavoro immateriale*, © Maurizio Lazzarato e Antonio Negri.

LEÃO, Lúcia. 1999. *O labirinto da hipermídia : arquitetura e navegação no ciberespaço*. São Paulo : Iluminuras.

LEMMONS, Phil. 1984. An interview: the Macintosh design team. *Byte* 9(2) : 58-80, February.

LEMOS, André. *Anjos interativos e retribalização do mundo. Sobre interatividade e interfaces digitais*. Disponível em <http://www.facom.ufba.br/pesq/cyber/lemos/interac.html>. Extraído em 25/09/1999.

LÉVY, Pierre. 1993. *As tecnologias da inteligência : o futuro do pensamento na era da informática*. Rio de Janeiro : Editora 34. Tradução: Carlos Irineu Costa. 1ª edição, 4ª reimpressão. 208 p. (Coleção Trans).

Original: Les technologies de l'intelligence, Éditions La Découverte, 1990.

LÉVY, Pierre. 1998. *A máquina universo : criação, cognição e cultura informática*. Porto Alegre : Artmed. Tradução: Bruno Charles Magne. Revisão técnica: Nize Maria C. Pellanda. 173 p.

Original: La machine univers: création, cognition et culture informatique, Éditions La Découverte, 1987.

LÉVY, Pierre. 1999. *Cibercultura*. São Paulo : Editora 34. Tradução: Carlos Irineu da Costa. 1ª ed. 264 p. (Coleção Trans).

Original: Cyberculture, Éditions Odile Jacob, 1997.

LICKLIDER, Joseph Carl R. 1990. Man-Computer Symbiosis. In: DIGITAL Equipment Corporation. 1990. *In memoriam: J. C. R. Licklider : 1915-1990*. SRC Research Report 61. Palo Alto (CA) : Systems Research Center (DEC). pp. 1-19. Disponível em : <ftp://gatekeeper.research.compaq.com/pub/DEC/SRC/research-reports/SRC-061.pdf>. Retirada em 28/05/2005.

Original: Licklider, J.C.R. 1960. Man-Computer Symbiosis. *IRE Transactions on Human Factors in Electronics*, vol. HFE-1, 4-11, March.

LICKLIDER, Joseph Carl R.; TAYLOR, Robert W. 1990. The computer as a communication device. In: DIGITAL Equipment Corporation. 1990. *In memoriam: J. C. R. Licklider : 1915-1990*. SRC Research Report 61. Palo Alto (CA) : Systems Research Center (DEC). pp. 21-41. Disponível em <ftp://gatekeeper.research.compaq.com/pub/DEC/SRC/research-reports/SRC-061.pdf>. Retirada em 28/05/2005.

Original: Licklider, J.C.R; Taylor, R. 1968. The Computer as a Communication Device. *Science and Technology*, April.

LIEBERMAN, Henry. 1997. Autonomous interface agents. In: SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'97), Atlanta (GA), USA. *Proceedings...* New York (NY) : ACM Press. pp. 67-74.

LIEBERMAN, Henry; SELKER, Ted. 2003. *Agents for the user interface*. Software Agents Group, MIT Media Lab. Disponível em http://web.media.mit.edu/~lieber/Publications/Agents_for_UI.pdf. 20 p. Acesso em 08/2006.

Original: in Handbook of Agent Technology, Jeffrey Bradshaw (ed.), MIT Press, 2003.

MACEDONIA, Michael. 2002. *Games, simulation, and the military education dilemma*. Publications of Educause, Forum for the Future of Higher Education. Disponível em <https://www.educause.edu/ir/library/pdf/ffpiu018.pdf>. pp. 157-67. Acesso em 15/07/2006.

MACHADO, Roberto. 1981. *Ciência e saber : a trajetória da arqueologia de Foucault*. Rio de Janeiro : Edições Graal. 1ª ed. 218 p. (Biblioteca de Filosofia e História das Ciências, 11).

MACHADO, Roberto. 2001. Introdução: por uma genealogia do poder. In: FOUCAULT, Michel. 2001. *Microfísica do poder*. Rio de Janeiro : Edições Graal. Organização e tradução: Roberto Machado. 16ª ed. (1ª ed., 1979). xxiii, 296 p. (Biblioteca de Filosofia e História das Ciências, v. 7). pp. vii-xxiii.

MACK, Robert L.; LEWIS, Clayton H.; CARROLL, John M. 1983. Learning to use word processors: problems and prospects. *ACM Transactions on Information Systems (TOIS)* 1(3) : 254-71, July.

MAES, Pattie. 1994. Agents that reduce work and information overload. *Communications of the ACM*, 37(7):30-40, July (ISSN:0001-0782).

MAES, Pattie. 2005. Attentive objects: enriching people's natural interaction with everyday objects. *Interactions*, 12(4):45-48, July-August. (ISSN:1072-5520).

MALONE, Thomas W. 1981. Toward a theory of intrinsically motivating instruction. *Cognitive Science*, 4:333-369.

MALONE, Thomas W. 1982. Heuristics for designing enjoyable user interfaces : lessons from computer games. In: Conference on Human Factors in Computing Systems. Gaithersburg, Maryland, USA. *Proceedings...* New York (NY) : ACM Press. pp. 63-8.

MAES, Pattie. 2005. Attentive objects: enriching people's natural interaction with everyday objects. *Interactions*, 12(4):45-8, July-August(ISSN:1072-5520).

MANN, Steve. 1996. *Smart clothing*. Disponível em http://wearcam.org/smart_clothing/smart_clothing.html. Acesso em 08/2006.

MANN, Steve. 1997. *An historical account of the 'WearComp' and 'WearCam' inventions developed for applications in 'Personal Imaging'*. Disponível em <http://wearcam.org/historical.ps.gz> e <http://hi.eecg.toronto.edu/historic-split0>. Acesso 09/2006.

Original: IEEE Proceedings of the first ISWC, October 13-14, 1997, Cambridge (MA), pp. 66-73.

MANN, Steve. 1997a. Smart clothing : wearable multimedia computing and “personal imaging” to restore the technological balance between people and their environments. In: 4th International Multimedia Conference, Boston, Massachusetts, USA. *Proceedings...*, pp. 163-74.

MANN, Steve. 2002. *Mediated reality with implementations for everyday life*. Disponível em http://wearcam.org/presence_connect/. Acesso em 09/2006.

Original: presenceconnect.com, (on-line companion of MIT Press journal Presence). Posted: 2002, August.

MANOVICH, Lev. 2001. *The language of new media*. Cambridge (MA); London (UK) : MIT Press. 354 p. (Leonardo).

MARGONO, Sepeedeh; SHNEIDERMAN, Ben. (1995). A study of file manipulation by novices using commands vs. direct manipulation. *Technical Reports of the Computer Science Department*, Report n° CS-TR-1775. College Park (MD) : University of Mariland, Computer Science Department. Disponível em: <https://drum.umd.edu/dspace/bitstream/1903/354/1/CS-TR-1775.ps>. Extraído em 10/05/2006.

MARX, Karl Heinrich. [s/d]. *O capital : crítica da economia política*. Livro primeiro: o processo de produção do capital, v.1. Rio de Janeiro : Editora Civilização Brasileira. Tradução: Reginaldo Sant'Anna. 579 p. (Coleção Perspectivas do Homem, 38 – Série Economia).

Original: Das kapital : kritik der politischen ökonomie. Buch I : der produktionsprozess des kapitals, 4^a ed., 1890.

MATTELART, Armand. 2002. *História da sociedade da informação*. São Paulo : Edições Loyola. Tradução: Nicolás Nyimi Campanário. 197p.

Original: Histoire de la société de l'information, Éditions La Découverte, 2001.

MATTELART, Armand; MATTELART, Michèle. 1999. *História das teorias da comunicação*. São Paulo : Edições Loyola. Tradução: Luiz Paulo Rouanet. 220 p.

Original: Histoire des théories de la communication, Éditions La Découverte et Syros, 1995, 1997.

MAYER, Paul A. (org.). 1999. *Computer media and communication: a reader*. Oxford (UK) : Oxford University Press. 1st ed., 3rd printing, 2003. xiv, 340p. (Oxford Readers in Media and Communication Series).

MICROSOFT PRESS. 1991. *Microsoft Press Computer Dictionary* : the comprehensive standar for business, school, library, and home. Redmond (WA). viii, 392 p.

MILGRAM, Paul; COLQUHOUN JR., Herman W. 1999. A framework for relating head-mounted displays to mixed reality displays. *In: Human Factors and Ergonomics Society 43rd Annual Meeting. Proceedings...* Disponível em http://vered.rose.utoronto.ca/publication/1999/Milgram_Colquhoun_HFES1999.pdf. Acesso em 09/2006.

MILGRAM, Paul; KISHINO, Fumio. 1994. A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information Systems*, vol. E77-D(12), December. Disponível em http://web.cs.wpi.edu/~gogo/hive/papers/Milgram_IEICE_1994.pdf. Acesso em 15/05/2006.

Original: publicado in Stork, David (ed.). 1996. *Hal's Legacy : 2001's computer as dream and reality*. Foreword by Arthur C. Clarke. Cambridge (MA) : MIT Press.

MINSKY, Marvin. 2000. Commonsense-based interfaces. *Communications of the ACM*, 43 (8):66-73, August. (ISSN:0001-0782).

MONK, Andrew F. 2002. *Fun, communication and dependability : extending the concept of usability*. Closing plenary at HCI2002. Disponível em <http://www-users.york.ac.uk/~am1/MonkHCI02.PDF>. Acesso em 08/20006.

MORGAN, Konrad; MORRIS, Robert L.; GIBBS, Shirley. 1991. When does a mouse become a rat? or... comparing performance and preferences in direct manipulation and command line environment. *The Computer Journal*, 34(3):265-271. Disponível em <http://comjnl.oxfordjournals.org/>.

MOUNTFORD, S. Joy. 1990. Tools and techniques for creative design. *In: LAUREL, Brenda (ed.). The art of humam-computer interface design*. Reading (MA) : Addison-Wesley Publishing. Support: S. Joy Mountford. 4th printing, 1992. xvi, 523 p. pp. 17-30.

MONTMOLLIN, Maurice de. 1967. *Les systèmes hommes-machines : introduction à l'ergonomie*. Paris : Presses Universitaires de France (PUF). 248 p. (Le Psychologue, 26).

MURRAY, Janet Horowitz. 1998. *Hamlet on the Holodeck : the future of narrative in cyberspace*. New York : Free Press. 1st publication, 1997. Reprint. xii, 324 p.

MYERS, Brad. 1998. A brief history of human computer interaction technology. *Interactions*, 5(2):44-54, March. Retirado de: <http://www-2.cs.cmu.edu/~amulet/papers/uihistory.tr.html>. Extraído em 04/01/2004.

NEGROPONTE, Nicholas. 1990. Hospital corners. *In: LAUREL, Brenda (ed.). The art of humam-computer interface design*. Reading (MA) : Addison-Wesley Publishing. Support: S. Joy Mountford. 4th printing, 1992. xvi, 523 p. pp. 347-53.

NEGROPONTE, Nicholas. 1995. *A vida digital*. São Paulo : Cia das Letras. 2^a ed., 2^a reimpressão, 1997. Tradução: Sérgio Tellaroli.

Original: Being digital, © Nicholas Negroponte, 1995.

NELSON, Theodor Holm. 1990. The right way to think about software design. *In: LAUREL, Brenda (ed.). The art of humam-computer interface design*. Reading (MA) : Addison-Wesley Publishing. Support: S. Joy Mountford. 4th printing, 1992. xvi, 523 p. pp. 235-243.

NIELSEN, Jakob. 1993. *Usability engineering*. Boston (MA) : Academic Press (AP) Professional. xiv, 362 p.

NIELSEN, Jakob. 2000. *Projetando websites : designing web usability*. Rio de Janeiro : Elsevier. Tradução: Ana Gibson. 4ª reimpressão. 416 p.

Original: *Designing web usability, the practice of simplicity*, New Riders Publishing, 2000.

NIELSEN, Jakob e TAHIR, Marie. 2002. *Homepage usabilidade : 50 websites desconstruídos*. Rio de Janeiro : Campus. 2ª tiragem. Tradução: Teresa Cristina Felix de Souza.

Original: *Homepage usability : 50 websites desconstructed*, 2002.

NORMAN, Donald A. 1982. Steps toward a cognitive engineering: design rules based on analyses of human error. In: Conference on Human Factors in Computing Systems. Gaithersburg, Maryland, USA. *Proceedings...* New York (NY) : ACM Press. pp. 378-82.

NORMAN, Donald A. 1986. Cognitive Engineering. In: NORMAN, Donald A.; DRAPER, Stephen W. (eds.). *User centered system design : new perspectives on human-computer interaction*. Hillsdale (NJ) : Erlbaum. 526p. pp. 31-61.

NORMAN, Donald A. 1990. Why interfaces don't work. In: LAUREL, Brenda (ed.). *The art of humam-computer interface design*. Reading (MA) : Addison-Wesley Publishing. Support: S. Joy Mountford. 4th printing, 1992. xvi, 523 p. pp. 209-219.

NORMAN, Donald A. 1993. *Things that made us smart : defending human attributes in the of the machine*. New York : Basic Books. xiv, 290 p.

NORMAN, Donald A. 2002. *The design of everyday things*. New York : Basic Books. Reprint of *The psychology of everyday things*, 1988. xxi, 257 p.

NORMAN, Donald A. 2004. *Emotional design : why we love (or hate) everyday things*. New York : Basic Books. Paperback ed., 2005. 257 p.

OREN, Tim; SALOMON, Gitta; KREITMAN, Kristee; DON, Abbe. 1990. Guides: characterizing the interface. In: LAUREL, Brenda (ed.). *The art of humam-computer interface design*. Reading (MA) : Addison-Wesley Publishing. Support: S. Joy Mountford. 4th printing, 1992. xvi, 523 p. pp. 367-81.

PAKE, George E. 1985. Research at Xerox PARC: a founder's assessment. *IEEE Spectrum*, 22(10):54-61.

PEARCE, Celia. 2004. Towards a game theory of game. In: WARDRIP-FRUIIN, Noah; HARRIGAN, Pat (eds.). *FirstPerson : new media as story, performance, and game*. Cambridge (MA); London (UK) : MIT Press. xiii, 331 p. pp. 143-53.

PELBART, Peter Pál. 2000. *A vertigem por um fio : políticas da subjetividade contemporânea*. São Paulo : Iluminuras. 222 p.

PERRY, Tekla S.; WALLICH, Paul. 1985. Inside the PARC: the 'information architects'. *IEEE Spectrum*, 22(10):62-75.

PICARD, Rosalind W. 1998. FM Interviews: Rosalind Picard. *First Monday*, 3(4), April 6th, 1998. Disponível em http://www.firstmonday.org/issues/issue3_4/picard/index.html. Acesso em 08/2006.

PICARD, Rosalind W. 1999. Affective computing for HCI. In: HCI International - the 8th International Conference on Human-Computer Interaction, Munich, Germany, 1999. *Proceedings...* Versão disponível em <http://affect.media.mit.edu/pdfs/99.picard-hci.pdf>. Acesso em 08/2006.

PICARD, Rosalind W. 2002. Does HAL cry digital tears? : computers and emotions. *In: Receiver* (Vodafone Forum), n.5, February. Disp. em <http://www.receiver.vodafone.com/05/articles/pdf/02.pdf>. Acesso em 08/2006.

PICARD, Rosalind W. 2003. Affective computing: challenges. *Int. Journal of Human-Computer Studies*, 59(1-2):55-64, July. Disponível em <http://affect.media.mit.edu/pdfs/03.picard.pdf>. Acesso em 08/2006.

POLAINE, Andrew. 2005. The flow principle in interactivity. *In: 2nd Australasian Conference on Interactive Entertainment*. Sydney, Australia. *Proceedings...* Sydney : Creativity & Cognition Studios Press. pp. 15 1-8.

PRATES, Rubens. 1989. *Dicionário prático de microinformática*. São Paulo : Novatec. 184 p.

PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvone; SHARP, Helen. 2005. *Design de interação : além da interação homem-computador*. Porto-Alegre : Bookman. Tradução : Viviane Possamai. Consultoria, supervisão e revisão técnica: Marcelo Soares Pimenta. xvi, 548 p.

Original: Interaction design : beyond human-computer interaction, J. Wiley & Sons, 2002.

PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvone; SHARP, Helen. 2002. *Interaction design : beyond human-computer interaction*. New York : J. Wiley & Sons. xxiii, 519 p.

PRESS, Larry. 1993. Before the Altair: the history of personal computing. *Communications of the ACM*, 36(9):27-33, September.

QUINTANA, Chris; KRAJCIK, Joseph; SOLOWAY, Elliot. 2000. Exploring a structured definition for learner-centered design. *In: FISHMAN, B.; O'CONNOR-DIVELBISS, S. (eds). Fourth International Conference of Learning Sciences*. Mahwah (NJ) : Erlbaum. pp. 256-63. Disponível em <http://www.umich.edu/~icls/proceedings/pdf/Quintana2.pdf>. Acesso em 10/07/2006.

RABAN, Amiram. 1988. Word processing techniques and user learning preferences. *ACM SIGCHI Bulletin*, 20(2) : 83-7, October.

RABINOW, Paul e DREYFUS, Hubert. 1995. *Michel Foucault: uma trajetória filosófica : para além do estruturalismo e da hermenêutica*. Rio de Janeiro : Forense Universitária. Tradução: Vera Portocarrero.

Original: Michel Foucault : beyond structuralism and hermeneutics, University of Chicago Press.

RAGO, Luzia Margareth; MOREIRA, Eduardo F.P. 2003. *O que é taylorismo*. São Paulo : Brasiliense. 1^a ed., 1984, 10^a reimpressão. (Coleção Primeiros Passos, 112).

REISNER, Phyllis. 1987. Discussion: HCI, what is it and what research is needed? *In: CARROL, John M. (ed.). Interfacing thought : cognitive aspects of human-computer interaction*. Cambridge (MA) : MIT Press. 3rd printing, 1989. xv, 370 p. pp. 337-52.

REVEL, Judith. 2005. *Michel Foucault : conceitos essenciais*. São Carlos (SP) : Clara Luz. Tradução: Nilton Milanez e Carlos Piovezani. Revisão técnica: Maria do Rosário Gregolin. 96 p.

REYNOLDS, Carson; PICARD, Rosalind W. 2001. Designing for affective interactions. *In: 9th International Conference on Human-Computer Interaction*, New Orleans, August 2001. *Proceedings...* Disponível em <http://vismod.media.mit.edu/pub/tech-reports/TR-541.pdf>. Acesso em 08/2006.

RHEINGOLD, Howard. 1985. *Tools for thought*. Disponível em 14 capítulos a partir de <http://www.rheingold.com/texts/tft/>. Último acesso em 04/2006.

Original: versão on-line da edição do livro publicada pela Simon & Schuster, New York, 1985.

RIEMAN, John. 1996. A field study of exploratory learning strategies. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, 3(3):189-218, September.

Original: Le vocabulaire de Foucault, Ellipses Édition Marketing S.A., 2002.

RIFKIN, Jeremy. 1999. *O século da biotecnologia : a valorização dos genes e a reconstrução do mundo*. São Paulo : Makron Books . Tradução e revisão técnica: Arão Sapiro. 289 p.

Original: The biotech century, © Jeremy Rifkin (Penguin Putnam), 1998

RIFKIN, Jeremy. 2001. *A era do acesso : a transição de mercados convencionais para networks e o nascimento de uma nova economia*. São Paulo : Makron Books. Tradução: Maria Lucia G. L. Rosa. viii, 264 p.

Original: The age of access, Jeremy Tarcher (Penguin Putnam Inc.), 2000 (© Jeremy Rifkin).

ROCHA, Heloisa Vieira da; BARANAUSKAS, Maria Cecília Calani. 2003. *Design e avaliação de interfaces humano-computador*. Campinas : NIED/Unicamp. 244 p.

RÖMER, Kay; SCHOCH, Thomas; MATTERN, Friedemann; DÜBENDORFER, Thomas. 2004. Smart identification frameworks for ubiquitous computing applications. *Wireless Networks*, 10(6):689-700, November. (ISSN:1022-0038).

ROSE, Nikolas. 1999. Governando a alma: a formação do eu privado. In: SILVA, Tomaz Tadeu da (org.). 1999. *Liberdades reguladas : a pedagogia construtivista e outras formas de governo do eu*. Petrópolis (RJ) : Vozes. Tradução: Tomaz Tadeu da Silva. 2ª ed.

Original em: Governing the soul. The shaping of the private self, Routledge, 1989 (pp. 1-11).

ROSZAK, Theodore. 1988. *O culto da informação : o folclore dos computadores e a verdadeira arte de pensar*. São Paulo : Brasiliense. Tradução e prefácio: José Luiz Aidar. 336 p.

Original: The cult of information, © Theodore Roszak.

SANTOS, Laymert Garcia dos. 2003. *Politizar as novas tecnologias : o impacto sócio-técnico da informação digital e genética*. São Paulo : Editora 34. 1ª ed. 320 p. (Série Ensaio).

SIBILIA, Paula. 2002. *O homem pós-orgânico : corpo, subjetividade e tecnologias digitais*. Rio de Janeiro : Relume Dumará. 228 p. (Coleção Conexões).

SHANNON, Claude E.; WEAVER, Warren. 1975. *A teoria matemática da comunicação*. São Paulo/Rio de Janeiro : Difel. Tradução: Orlando Agueda. 136 p.

Original: The mathematical theory of communication, The University of Illinois Press, 11ª ed., 1967.

SHNEIDERMAN, Ben. 1983. Direct manipulation : a step beyond programming languages. *IEEE Computer* 16(8) : 57-69, August. (ISSN 0018-9162).

SHNEIDERMAN, Ben. 1992. *Designing the user interface : strategies for effective human-computer interaction*. Reading (MA) : Addison-Wesley Publishing. 2ª ed. 573 p.

SHNEIDERMAN, Ben. 1995. Looking for the bright side of user interface agents. *Interactions*, 2(1):13-15, January.

SHNEIDERMAN, Ben. 1997. Direct manipulation for comprehensible, predictable and controllable user interfaces. In: 2nd International Conference on Intelligent User Interfaces. Orlando, Florida, USA. *Proceedings...* New York (NY) : ACM Press. pp. 33-9.

SHNEIDERMAN, Ben. 1998. *Designing the user interface : strategies for effective human-computer interaction*. Reading (MA) : Addison-Wesley Publishing. 3ª ed. 639 p.

SHNEIDERMAN, Ben. 1999. Dynamic queries for visual information seeking. *In: CARD, Stuart K.; MACKINLAY, Jock D.; SHNEIDERMAN, Ben. (wr., ed.). Readings in information visualization : using vision to think*. San Francisco (CA) : Morgan Kaufmann Publishers. xvii, 686 p. pp. 236-43.

Original: *IEEE Software*, 11(6) : 70-77, 1994.

SHNEIDERMAN, Ben; MAES, Pattie. 1997. Direct manipulation vs. interface agents : excerpts from debates at IUI 97 and CHI 97 (moderator: Jim Miller). *Interactions*, 4(6) : 42-61, November/December. (ISSN:1072-5520).

SOLOWAY, Elliot; GUZDIAL, Mark; HAY, Kenneth E. 1994. Learner-centered design: the challenge for HCI in the 21st century. *Interactions*, 1(2) : 36-48, April. (ISSN:1072-5520).

SOUZA E SILVA, Adriana Araújo de. 2004. *Interfaces móveis de comunicação e subjetividade contemporânea : de ambientes de multiusuários como espaços (virtuais) a espaços (híbridos) como ambientes de multiusuários*. Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. Pós-graduação em Comunicação e Cultura. ECO/UFRJ. xx, 374 p. Disponível em: http://www.souzaesilva.com/Tese_SouzaeSilva161004.pdf. Retirada em 17/10/2005.

STEUER, Jonathan. 1995. Dimensions determining telepresence. *In: BIOCCA, Frank; LEVY, Mark R. (eds.) Communication in the age of virtual reality*. Hillsdale-N.J. : Lawrence Erlbaum Associates. viii, 401 p. (Lea's Communication Series). pp. 15-31.

SUTHERLAND, Ivan Edward. 1963. Sketchpad : A man-machine graphical communication system. *In: AFIPS Spring Joint Computer Conference, Detroit, 1963. Proceedings...*, pp. 329-45.

TAYLOR, Frederick Winslow. 1971. *Princípios de administração científica*. São Paulo : Atlas. Tradução: Arlindo Vieira Ramos. 7ª edição, 14ª tiragem, 1987. 138 p. (Biblioteca de Ciências Econômicas e Administrativas – Série Administração, 13).

Original: The principles of scientific management.

TRACTINSKY, Noam. 1997. Aesthetics and apparent usability : empirically assessing cultural and methodological issues. *In: Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'97)*. Atlanta, Georgia, USA. *Proceedings...* New York (NY) : ACM Press. pp. 115-22.

TURKLE, Sherry. 1989. *O segundo eu : os computadores e o espírito humano*. Lisboa : Editorial Presença. Tradução: Manuela Madureira. 1ª ed. 305 p.

Original: The second self: computers and the human spirit, Simon & Schuster, 1984 (© Sherry Turkle).

TURKLE, Sherry. 1997. *A vida no ecrã : a identidade na era de internet*. Lisboa : Relógio d'Água Editores. Tradução: Paulo Faria. 482 p. (Coleção A Sociedade Digital).

Original: Life on the Screen, © Sherry Turkle, 1995.

VAN DER MEIJ, Hans. 1992. A critical assessment of the minimalist approach to documentation. *In: 10th Annual International Conference on Systems Documentation, ACM Special Interest Group for Design of Communications (SIGDOC)*. Ottawa, Canada. *Proceedings...* New York (NY) : ACM Press. pp. 7-17.

VAZ, Paulo. 2002. Histórias das tecnologias cognitivas. *In: XI Encontro Anual da Compós – Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Comunicação*. Rio de Janeiro, junho. *Anais...* Disponível em: <http://www.comunica.unisinos.br/tics/textos/2002/T8G4.PDF>. Extraído em 01/06/2005.

VEYNE, Paul Marie. 1982. Foucault revoluciona a História. In: VEYNE, P-M. *Como se escreve a História : Foucault revoluciona a História*. Brasília : Editora UnB. Tradução: Alda Baltar e Maria Auxiliadora Kneipp. 198 p. (Cadernos UnB). pp. 151-198.

Originais: Comment on écrit l'histoire (1971), Foucault révolutionne l'histoire (1978), Éditions du Seuil.

WALKER, John. 1998. Through the Looking Glass. In: WALKER, John. *The Autodesk File : bits of history, words of experience*. <http://www.fourmilab.ch/autofile/www/autofile.html>. Extraído em 09/01/2005.

WARDRIP-FRUIIN, Noah; MONTFORT, Nick. (eds.). 2003. *The new media reader*. Cambridge (MA); London (UK) : MIT Press. xv, 823 p., CD-ROM.

WEBSTER, Anthony; FEINER, Steven; MACINTYRE, Blair; MASSIE, William; KRUEGER, Theodore. 1996. Augmented reality in architectural construction, inspection and renovation. In: ASCE 3rd Congress on Computing in Civil Engineering, Anaheim, California, June 17-19. *Proceedings...*, pp. 913-9. Disponível em <http://www.cs.columbia.edu/graphics/publications/asce.pdf>. Acesso em 05/2006.

WEISER, Mark. 1991. The Computer for the 21st Century. In: *Mark Weiser Homepage/Xerox Palo Alto Research Center*. Disponível em: <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/SciAmDraft3.html>. Último acesso: 06/2006.

Versão de artigo publicado com o mesmo título na Scientific American, September 1991, pp. 94-10.

WEISER, Mark. 1993. The world is not a desktop. In: *Mark Weiser Homepage/Xerox Palo Alto Research Center*. Disponível em: <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/ACMInteractions2.html>. Último acesso: 06/2006.

Versão de artigo publicado em ACM Interactions, January 1994, 1(1):7-8.

WEISER, Mark. 1996. Ubiquitous Computing. In: *Mark Weiser Homepage/Xerox Palo Alto Research Center*. Disponível em: <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/UbiHome.html>. Último acesso: 06/2006.

WEISER, Mark. 1996a. Open house. In: *Mark Weiser Homepage/Xerox Palo Alto Research Center*. Disponível em: <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/wholehouse.doc>. Último acesso: 06/2006.

Versão de artigo publicado em Interactive Telecommunications Program of New York University. March 1996, ITP Review 2.0. <http://www.itp.tsoa.nyu.edu/~review/>

WEISER, Mark; BROWN, John Seely. 1996. The coming age of calm technology. In: *Mark Weiser Homepage/Xerox Palo Alto Research Center*. Disponível em: <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/acmfuture2endnote.htm>. Último acesso: 06/2006.

WEISER, Mark; GOLD, Rich; BROWN, John Seely. 1999. The origins of ubiquitous computing research at PARC in the late 1980s. *IBM Systems Journal*, 38(4):693-96.

WELLNER, Pierre. 1993. Interacting with paper on the DigitalDesk. *Communications of the ACM*, 36(7):87-96, July. (ISSN:0001-0782).

WERTHEIM, Margareth. 2001. *Uma história do espaço de Dante à internet*. Rio de Janeiro : Jorge Zahar Editor. Tradução: Maria Luiza X. de A. Borges. Revisão técnica: Paulo R. Gibaldi Vaz. 1^a ed. 238 p. (Coleção Interface).

Original : The pearly gates of cyberspace: a history of space from Dante to the Internet, W. W. Norton, 1999.

WIBERG, Charlotte. 2003. Usability and fun: an overview of relevant research in Human Factors and HCI. In: Wiberg, Charlotte. 2003. *A measure of fun : extending the scope of web usability*. Umeå (Sweden). Doctoral dissertation. Department of Informatics, Umeå University. 296p. pp.47-52. Disponível em http://www.diva-portal.org/diva/getDocument?urn_nbn_se_umu_diva-210-1__fulltext.pdf. Acesso em 08/2006.

WIEDENBECK, Susan; ZILA, Patti L. 1997. Hands-on practice in learning to use software : a comparison of exercise, exploration, and combined formats. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, 4(2) : 169-96, June.

WILLIAMS, Gregg. 1983. The Lisa Computer System. *Byte* 8(2): 33-50, February.

WILLIAMS, Gregg. 1984. The Apple Macintosh Computer. *Byte* 9(2): 30-54, February.

WINOGRAD, Terry. 1997. From computing machinery to interaction design. In: DENNING, Peter, METCALFE, Robert (eds.). *Beyond calculation : the next fifty years of computing*. Amsterdam : Springer-Verlag, p. 149-162. Versão disponível em <http://www-pcd.stanford.edu/winograd/acm97.html>. Extraído em 11/12/2004.

ZANINO, Michael C.; AGARWAL, Ritu; PRASAD, Jayesh. 1994. Graphical user interfaces and ease of use: some myths examined. In: Computer Personnel Research Annual Conference on Reinventing IS - Special Interest Group on Computer Personnel Research. *Proceedings...* New York (NY) : ACM Press. pp. 142-154.

Anexos

Anexos 2.1 a e b: o mouse, criado por Engelbart em 1965, que foi apresentado publicamente pela primeira vez em 1968, na célebre demonstração (*fonte:* <http://www.bootstrap.org/chronicle/pix/pix.html>)

Anexos 2.2 a e b: equipamentos para realidade virtual da Nasa em versões do início da década de 1990: HMD e luvas de dados (imagens da agência retiradas de <http://accad.osu.edu/~waynec/history/lesson17.html>)

Anexos 2.3 a, b, c: Os experimentos iniciais de Ivan Sutherland com o display para visão binocular conhecido como espada de Damocles (fontes:
<http://accad.osu.edu/~waynec/history/lesson17.html>¹ e
<http://accad.osu.edu/~waynec/history/lesson4.html>² - acesso em 09/2006)

¹ Sutherland, Ivan. 1965. The ultimate display. In: *Proceedings of International, Federation of Information Processing Congress (IFIPS)*. Amsterdam : North-Holland. v.2, pp. 506-508.

² Sutherland, Ivan. 1968. *A Head-Mounted Three-Dimensional Display*, AFIPS Conference Proceedings, Vol. 33, Part I, pp. 757-764.)

b

Anexos 2.4 a e b: Protótipos de computador vestível desenvolvido por Steve Mann nos anos 1990. Da esquerda para a direita, do início dos anos 1990, de meados e do final. A imagem menor (b), ele demonstra um de seus critérios para avaliar esta tecnologia: ajuste ao estilo do usuário (fonte: <http://wearcomp.org/wearcomppictures.html>).

a

b

Anexos 2.5 a e b: Computadores vestíveis que incorporam sistemas de realidade aumentada. Nas figuras a e b, duas versões do MARS - Mobile Augmented Reality Systems (fontes: (a) Höllerer *et al.*, 2001 (b) Höllerer *et al.*, 1999)

Anexos 3.1: anúncio do ASR 33 Teletype, produzido por The Teletype Corporation, de 1967 (fonte: <http://www.columbia.edu/acis/history/teletype.html>. Acesso em 01/07/2006)