

DUALIDADES: SOBRE PERMANÊNCIAS E IMPERTINÊNCIAS

UM ESTUDO SOBRE A PERCEÇÃO DO CIBERESPAÇO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE ARTES VISUAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CULTURA VISUAL - MESTRADO

LEONARDO ELOI SOARES DE CARVALHO

GOIÂNIA/GO
2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE ARTES VISUAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CULTURA VISUAL
MESTRADO

DUALIDADES: SOBRE PERMANÊNCIAS E IMPERTINÊNCIAS
Um estudo sobre a percepção do ciberespaço

Leonardo Eloi Soares de Carvalho

Goiânia/GO

2009

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(GPT/BC/UFG)

Carvalho, Leonardo Eloi Soares de.
C331d Dualidades: sobre permanências e impertinências: um estudo sobre a percepção do ciberespaço [manuscrito] / Leonardo Eloi Soares de Carvalho. – 2009.
133 f.: il., figs., color.

Orientador: Prof. Dr. Cleomar Rocha.
Coorientador^a: Prof^a Dr^a Alice Fátima Martins.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Artes Visuais, 2009.

Bibliografia: f. 130-133.
Inclui índice de figuras.

1. Ciberespaço 2. Interfaces (computador) I. Rocha, Cleomar II. Martins, Alice Fátima. III. Universidade Federal de Goiás, **Faculdade de Artes Visuais** IV. Título.

CDU:004.5

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE ARTES VISUAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CULTURA VISUAL
MESTRADO

DUALIDADES: SOBRE PERMANÊNCIAS E IMPERTINÊNCIAS
Um estudo sobre a percepção do ciberespaço

Leonardo Eloi Soares de Carvalho

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Faculdade de Artes Visuais da Universidade Federal de Goiás, como exigência parcial para a obtenção do título de MESTRE EM CULTURA VISUAL, sob orientação do Prof. Dr. Cleomar Rocha e coorientação da Profa. Dra. Alice Fátima Martins.

Goiânia/GO

2009

Suplente do membro interno
**Termo de Ciência e de Autorização para Publicação de Teses e Dissertações
Eletrônicas (TEDE) na Biblioteca Digital da UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo à Universidade Federal de Goiás – UFG a disponibilizar gratuitamente através da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações – BDTD/UFG, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: **Dissertação** **Tese**

2. Identificação da Tese ou Dissertação

Autor(a):	Leonardo Eloi Soares de Carvalho		
E-mail:	Leonardo0eloi@gmail.com		
Afiliação:	Faculdade de Artes Visuais		
Título:	Dualidades: sobre permanências e impertinências – Um estudo sobre a percepção do ciberespaço		
Palavras-chave:	Ciberespaço, interfaces computacionais, continuidade, percepção		
Título em outra língua:	Dualities: on permanence and impertinence – A study about the cyberspace perception		
Palavras-chave em outra língua:	Cyberspace, computer interfaces, continuity, perception		
Área de concentração:	Processos e Sistemas Visuais		
Número de páginas:	133	Data defesa:	29/06/2009
Programa de Pós-Graduação:	Mestrado em cultura Visual		
Orientador(a):	Prof. Dr. Cleomar de Sousa Rocha		
E-mail:	cleomarrocha@gmail.com		
Co-orientador(a):	Profa. Dra. Alice Fátima Martins		
E-mail:	profalice2fm@gmail.com		
Agência de fomento:		Sigla:	
País:		UF:	
		CNPJ:	

3. Informações de acesso ao documento:

Liberção para publicação?¹ total parcial

Em caso de publicação parcial, assinale as permissões:

Capítulos. Especifique: _____

Outras restrições: _____

Havendo concordância com a publicação eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF desbloqueado da tese ou dissertação, o qual será bloqueado antes de ser inserido na Biblioteca Digital.

O Sistema da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações garante aos autores, que os arquivos contendo eletronicamente as teses e ou dissertações, antes de sua publicação serão bloqueados através dos procedimentos de segurança (criptografia e para não permitir cópia e extração de conteúdo) usando o padrão do Acrobat Writer.

Assinatura do(a) autor(a)

Data: ____ / ____ / ____

¹ Em caso de restrição, esta poderá ser mantida por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Todo resumo e metadados ficarão sempre disponibilizados.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE ARTES VISUAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CULTURA VISUAL
MESTRADO

DUALIDADES: SOBRE PERMANÊNCIAS E IMPERTINÊNCIAS
Um estudo sobre a percepção do ciberespaço

Leonardo Eloí Soares de Carvalho

Dissertação defendida e aprovada em
29 de Junho de 2009

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Cleomar de Sousa Rocha
Orientador e Presidente da Banca

Prof^a. Dr^a. Alice Fátima Martins
Coorientadora

Prof. Dra. Maria de Fátima Borges Burgos (DAV/IdA/UNB)
Membro externo

Prof. Dr. Edgar Silveira Franco (FAV/UFG)
Membro interno

Prof^a. Dr^a. Suzete Venturelli (DAV/IdA/UNB)
Suplente do membro externo

Prof^a. Dr^a. Rosana Horio Monteiro (FAV/UFG)
Suplente do membro interno

*Para Karla, minha esposa,
meus queridos pais,
e Gabryella, minha filha.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela força de vontade nas horas difíceis, pelas pessoas que colocou no meu caminho e por nunca me deixar esquecer dele, ao estar sempre comigo;

A minha esposa, que aceitou minhas mudanças de humor e me ajudou com muito amor e carinho durante esta jornada;

Ao professor Dr. Cleomar Rocha, que me acolheu como orientando e me ajudou nessa pesquisa, com muita paciência e compreensão. Pelo seu esforço, que é reflexo de sua paixão pelo ofício que escolheu, e que foi demonstrado na orientação exemplar dada para mim durante este estudo;

A professora Dr^a. Alice Fátima Martins, que me coorientou com muito carinho e amor, sendo essencial para que eu reencontrasse o rumo no mestrado. Por sua compreensão durante a fase de mudança de orientador e tema de projeto, que me deu forças e motivação para encarar de frente uma batalha que já dava por perdida;

Aos professores e colegas do mestrado, que sempre se mostraram acessíveis para retirar alguma dúvida;

Ao meu novo amigo Wilder, por abraçar o projeto prático com tanta dedicação e esforço, o que permitiu com que fosse realizada a produção poética deste mestrado;

Aos meus chefes, que compreenderam os momentos difíceis desta jornada e sempre me ajudaram quando era necessário;

Aos meus amigos, que sempre me deram muita força para terminar este estudo;

Aos meus familiares, que foram essenciais para o sucesso desta tarefa.

RESUMO

A dissertação analisa, sob um ponto de vista fenomenológico, a percepção que temos, enquanto ser no mundo, do ciberespaço. O estudo se inicia considerando como hipótese que o ciberespaço se inscreve na interface e, portanto no mundo natural. Questiona como se dá a aproximação entre o espaço físico e o ciberespaço, e defende a existência de uma continuidade entre eles. Para tal, no decorrer do texto, abordamos vários aspectos não só do ciberespaço, mas também do mundo natural, do corpo próprio, da percepção, das interfaces computacionais, do real e do virtual, buscando entender a forma como a percepção se dá, para poder compreendê-la. As conclusões obtidas a partir da pesquisa realizada são utilizadas para desenvolver uma proposta prática, que se configura na produção imagética de mestrado. Um projeto que, através de um jogo de xadrez modificado, questiona a noção de continuidade entre os espaços físico e o ciberespaço. Para isso, a dissertação descreve elementos do jogo de xadrez e elege, na técnica, uma forma de concretização poética do projeto, que se realiza na modificação de regras do jogo e da percepção que temos do mesmo. Ao final o texto dissertativo evidencia a orientação fenomênica do projeto, ao destacar a compreensão da percepção como um ato corpóreo, parte de um único processo em que a experiência do corpo está em igual importância com a consciência, opondo-se a uma visão positivista.

Palavras-chave: ciberespaço, interfaces computacionais, continuidade, percepção

ABSTRACT

This work analyses, under a phenomenological point of view, our perception of the cyberspace, since we are beings in the world. The study begins considering the hypothesis that the cyberspace is in the interface; thus it is in the natural world. Besides, this study questions how the approximation between the physical space and the cyberspace happens, and it defends the existence of a continuity between them. In order to do so, we discussed many aspects related to not only the cyberspace, but also the natural world, the own body, the perception, the computer interfaces, the real and the virtual, along the text, trying to understand how the perception works to later understand the perception itself. The research led us to some conclusions which were used in the development of a practical proposition which represents the imagetic production for this master course. The project, through a modified chess game, questions the notion of continuity between both the physical space and the cyberspace. To achieve this objective, we described the chess game elements, and we elect, among technical possibilities, a way for the poetic materialization of this project which is the modification of the game rules and of the perception that we have of it. In the end, this research made clear the phenomenical orientation of the project, highlighting the understanding of perception as a bodily act, part of a single process in which the body experience is as important as the conscience, in contrast to the positive conception.

Keywords: cyberspace, computer interfaces, continuity, perception

SUMÁRIO

ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
------------------------	------

INTRODUÇÃO.....	11
-----------------	----

1 – Ciberespaço e mundo natural: contingências

1.1. Arte tradicional e novas mídias	18
1.2. O mundo natural	20
1.3. Ciberespaço.....	26
1.4. Analógico e digital	33
1.5. Hipertexto	36
1.6. Virtual	39
1.7. Realidade virtual	42
1.8. Caracterização do ciberespaço.....	53

2 – O corpo natural e o avatar

2.1. Corpo próprio e consciência	56
2.2. Hábito.....	60
2.3. Objeto.....	61
2.4. Corpo próprio versus objeto	63
2.5. Corpo próprio e representação.....	67
2.6. Duplo Virtual e o <i>Avatar</i>	68

3 – Percepção, realidade e Interfaces computacionais

3.1. Percepção	78
3.2. Realidade, percepção, comunicação e linguagem	80
3.3. Interfaces computacionais	81
3.3.1. Evolução.....	81
3.3.2. <i>Graphical User Interface</i>	85

3.4. Transparência	89
3.4.1. Superfícies de toque.....	91
3.4.2. Hápticas	93
3.4.3. Sistemas Pervasivos	93
3.5. Arte e Tecnologia	94

4 – Experimentos: produção imagética de mestrado

4.1. Xadrez de Alice	96
4.2. Projeto	98
4.3. Experiência	102
4.4. Interface natural	103
4.5. <i>Engine</i>	105
4.5.1. Representação do tabuleiro	108
4.5.2. Identificação de jogadas legais	109
4.5.3. Geração de movimentos – Teoria dos jogos	113
4.5.4. Avaliação de jogadas	115
4.5.5. Jogadas especiais	116
4.6. Novos rumos: <i>Processing</i>	119
4.7. Revisando os espelhos	125

CONSIDERAÇÕES FINAIS	127
-----------------------------------	-----

REFERÊNCIAS	130
--------------------------	-----

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 01 - Obra <i>Delicated Boundaries</i>	19
Fig. 02 - Usuário interagindo com a obra <i>Calder</i>	21
Fig. 03 - Obra <i>Audio Grove</i>	23
Fig. 04 - Tela do programa <i>Adobe Connect Pro</i>	31
Fig. 05 - Crianças interagindo com a obra <i>Funky Forest</i>	32
Fig. 06 - Obra <i>WhiteBoard Pong</i>	33
Fig. 07 - Exemplo de representação visual de uma onda sonora	34
Fig. 08 - Representação visual do processo de amostragem de uma onda sonora ..	35
Fig. 09 - Telas da Interface do Guia do SFMONA	37
Fig. 10 - Capacete de realidade virtual	44
Fig. 11 - Luva de dados	45
Fig. 12 - Exoesqueleto para mão	46
Fig. 13 - Holograma gerado para experiência de realidade aumentada	48
Fig. 14 - Cena interna da obra <i>Desertesejo</i>	51
Fig. 15 - <i>Text Rain</i>	52
Fig. 16 - Textos montados através da obra <i>Text Rain</i>	52
Fig. 17 - Stelarc com um braço robótico conectado ao seu corpo	56
Fig. 18 - Aparelho com imagem holográfica obtida por espelhos	59
Fig. 19 - Obra com e sem o efeito de ilusão de óptica	62
Fig. 20 - Exemplos de <i>emoticons</i>	69
Fig. 21 - Tela do software <i>The Palace</i>	70
Fig. 22 - Tela do <i>Second Life</i> com exemplos de avatares	72
Fig. 23 - Exemplos de avatares no <i>Traveler</i>	74
Fig. 24 - Vista do usuário quando usa o avatar na forma de águia	76
Fig. 25 - papel perfurado	82
Fig. 26 - <i>SketchPad</i>	83
Fig. 27 - Representação gráfica de teclado do celular <i>Iphone</i>	84

Fig. 28 - Interface gráfica <i>Bob</i>	87
Fig. 29 - Controles do videogame <i>Wii</i> e sensor externo	90
Fig. 30 - Pesquisador PHD. Johnny Chung Lee testando seu projeto	90
Fig. 31 - <i>Surface</i>	91
Fig. 32 - Exemplos de gestos.....	92
Fig. 33 - Quantidade de peças	96
Fig. 34 - Imagem tabuleiro.....	97
Fig. 35 - Esquema de funcionamento do projeto Xadrez de Alice	98
Fig. 36 - <i>Macintosh</i> executando o jogo Alice	99
Fig. 37 - Imagens do jogo <i>Battle Chess</i>	100
Fig. 38 - Variação de <i>Dunsany</i>	101
Fig. 39 - Variação de <i>Fischer</i>	101
Fig. 40 - Tabuleiro <i>DGT - E board</i>	104
Fig. 41 - Sensor para reconhecimento da posição das peças	105
Fig. 42 - Fluxograma básico de partida de xadrez.....	106
Fig. 43 - Comandos para distribuição das peças	108
Fig. 44 - Código de início de partida	108
Fig. 45 - Tela da interface gráfica <i>Winboard</i>	109
Fig. 46 - Notação descritiva	110
Fig. 47 - Notação algébrica	110
Fig. 48 - Jogo salvo com formato PGN e notação algébrica	111
Fig. 49 - Matriz para testar movimentação das peças	112
Fig. 50 - Matriz para testar movimentação das peças	112
Fig. 51 - Identificação das peças no código do programa TSCP.....	113
Fig. 52 - Identificação da cor da peça no código do programa TSCP.....	113
Fig. 53 - Identificação de casa vazia no código do programa TSCP.....	113
Fig. 54 - Árvore de movimentos do xadrez	114
Fig. 55 - Valor de cada peça no programa TSCP	116
Fig. 56 - Exemplo de tabela de pontuação, no caso para o peão (<i>pawn</i>)	116

Fig. 57 - Fluxograma da alteração de troca de peças	117
Fig. 58 - Tabuleiro antes e depois da troca de peças	118
Fig. 59 - Rainhas (nº 4) ocupando as demais casas pretas.....	118
Fig. 60 - Telas da engine executando a partida com as peças modificadas.	119
Fig. 61 - Projeto <i>BallDroppings</i>	121
Fig. 62 - A luz como ponto de referência	122
Fig. 63 - Reconhecimento de cores	122
Fig. 64 - Teste de reconhecimento de posição de cada cor	123
Fig. 65 - Interface Gráfica JOSÉ modificada	124

INTRODUÇÃO

Há cada vez mais trabalhos no cenário artístico contemporâneo que propõem novas discussões sobre a relação do homem com as tecnologias computacionais. Nesses, artistas e pesquisadores buscam, na vanguarda tecnológica, conceitos e ferramentas que lhes dêem novas possibilidades na criação de suas poéticas visuais, capacitando-os a experimentar outras formas de relação entre o eu e os espaços físico e virtual, este último definido no ciberespaço.

Tais trabalhos fizeram surgir posições divergentes sobre o assunto nos meios artístico e acadêmico. Existe uma linha teórica de pensamento que advoga a favor de uma identificação do espaço físico do mundo natural e o espaço virtual da telemática como dois mundos, como é possível notar no texto de Lúcia Santaella sobre obras artísticas que usam elementos gráficos utilizados como projeções do eu no virtual, os avatares:

Nesse nível, a imersão se dá através de avatares que são as figuras gráficas que habitam o ciberespaço e cujas identidades os cibercibers navegantes podem emprestar para circular nos mundos virtuais. (SANTAELLA in DOMINGUES, 2003, p.82)

A percepção do ciberespaço apresentada dessa forma traz o conceito de que há uma transposição do ser de um mundo natural para um outro mundo através das interfaces computacionais. A proposta deste trabalho é discutir essa ideia, questionando não só a percepção de ciberespaço dada por Santaella, que o trata como um mundo à parte, mas questionar também como se dá a aproximação entre o espaço físico, o ciberespaço e o ser. Para realizar tais indagações, levantamos a hipótese de que o ciberespaço posiciona-se na interface, ao idealizar que, para perceber os elementos do ciberespaço, eu não saio de meu corpo, mas permaneço nele, pois eu sou nele. Concebe-se, assim, que o ciberespaço está no mundo natural, assim como o espaço físico, como defendem outros estudos.

O trabalho justifica-se porque é de fundamental importância questionar como o comportamento fenomenológico humano de acesso ao mundo é discutido cientificamente, pois as respostas obtidas permitirão estudar o relacionamento do ser

com os objetos comunicacionais que fazem parte do ciberespaço, através da análise da relação homem/sistema, dada pela interface computacional.

Para tal, nós nos vinculamos à linha teórica que propõe o reconhecimento da importância do corpo no ato perceptivo, definindo como base teórica para esta dissertação a fenomenologia, trabalhando com autores como Merleau-Ponty (2006), que estuda a percepção como um ato corpóreo, além de André Parente (1997) e Pierre Lévy (1998) entre outros.

Merleau-Ponty reforça a teoria da percepção fundada na experiência do sujeito encarnado, do sujeito que olha, sente e, nessa experiência do corpo fenomenal, reconhece o espaço como expressivo e simbólico. (NÓBREGA, 2008, p.142)

Para discutir as ideias sobre o ciberespaço utilizamos os seguintes autores: Derrick de Kerckhove (2003), Roy Ascott (2003) e Edmond Couchot (1999).

Escolhemos como método teórico para esta pesquisa a indução, que é “um processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, [...] infere-se uma verdade geral ou universal, não contida nas partes examinadas” (LAKATOS, 2001, p.86). O objetivo de nossa argumentação é traçar questionamentos tais que nos levem a conclusões que possam ajudar a entender um aspecto mais amplo do que nossa argumentação inicial pontuou.

O método indutivo baseia-se em três etapas (idem, p.87): observação dos fenômenos, descoberta da relação entre eles e generalização da relação. Seguindo esses posicionamentos e relacionando-os ao nosso problema de pesquisa, podemos observar quais são os fenômenos do ciberespaço e do mundo natural, discutir as proximidades existentes entre eles, suas relações, para que, assim, por meio da lógica indutiva, possamos sair da análise de fenômenos específicos ligados ao ciberespaço e nos dirigir em direção a uma validação de um contexto geral que diz respeito à composição do ciberespaço como um contínuo do mundo natural.

O verdadeiro método indutivo não é um “método das diferenças”, ele consiste em ler corretamente os fenômenos, em apreender seu sentido, quer dizer, em tratá-los como modalidades e variações do ser total do sujeito. (MERLEAU-PONTY, 2005, p.155)

A escolha desse método afirma-se adequada para este estudo uma vez que a pesquisa feita com essa base metodológica possibilita ao pesquisador levantar

características de um determinado fenômeno, descortinando-o, em uma busca de seus detalhes, e permitindo, através das descobertas que faz durante o processo, formar o sentido que tem daquilo que foi analisado. De acordo com Boemer (1994), o pesquisador faz isso questionando o fenômeno, desviando-se de conceitos pré-formados que influenciem sua compreensão do que está sendo estudado. Evitando, dessa forma, que a pesquisa tome uma perspectiva positivista, pois

quando o pesquisador interroga ele está focalizando o fenômeno e não o fato. A ideia de fato, como é concebida, tem seus fundamentos na lógica e no positivismo clássico que vê o fato como tudo aquilo que pode tornar-se objetivo e rigoroso como objeto da ciência.

Quando há fatos, haverá ideias de causalidade, repetitividade, controle. O pesquisador em fenomenologia segue outro caminho, pois não vai ter princípios explicativos, teorias ou qualquer definição do fenômeno “a priori”. Ele inicia interrogando o fenômeno.(idem, p.03)

Como este trabalho pertence à linha de pesquisa Poéticas Visuais e Processos de Criação, este estudo concentra-se em dois momentos: definição de um referencial teórico e desenvolvimento do projeto Xadrez de Alice.

O primeiro faz a busca do referencial teórico através de textos relacionados ao tema de estudo, para tornar possível “definir, resolver, não somente problemas já conhecidos, como também explorar novas áreas onde os problemas não se cristalizaram suficientemente” (LAKATOS, 2001, p.183).

Os dados para a pesquisa foram obtidos através de documentação indireta e analisados de acordo com os seguintes procedimentos metodológicos: levantamento bibliográfico, revisão do fenômeno e análise e síntese.

Alinhando com o projeto, essa primeira etapa nos permite ter uma ideia correta dos elementos e fenômenos estudados, tendo em vista que os mesmos quase sempre são definidos de forma errônea pela mídia de massa. A leitura de vários autores permite verificar as análises e posicionamentos comuns à proposta do estudo. A separação de materiais diversos possibilita compor um corpo teórico conciso nas duas perspectivas de posicionamento em relação ao ciberespaço.

O segundo momento destina-se ao desenvolvimento prático, que se define na produção de uma poética visual que permita ao participante ter uma experiência

perceptiva de acordo com as hipóteses propostas nesta dissertação. Juntas, as duas etapas constituem esta dissertação, distribuídas em quatro capítulos de desenvolvimento, mais a conclusão.

O primeiro capítulo inicia-se discutindo a arte feita a partir das novas mídias, afirmando a importância do ciberespaço na arte contemporânea, na medida em que possibilita um distanciamento da arte tradicional, no que se refere à possibilidade dada pelo mesmo na criação de novas poéticas visuais. Em seguida, discute o conceito de mundo natural, buscando, através da compreensão do sentir e da experiência, entender melhor a percepção que o corpo tem de mundo natural. Isso permite destacar o espaço como um fenômeno que está inserido no mundo natural, a partir do momento em que as coisas que estão no mundo têm sua posição possível a partir dele. Dessa maneira, podemos compreender que há um único espaço objetivo e natural. As outras possibilidades de espaço, como o tecnológico ou ciberespaço, entre outros, são subentendidos e permitidos por ele.

Logo após, o termo ciberespaço é explicado de acordo com os referenciais teóricos adotados, como os do filósofo Pierre Lévy. Através de seus textos, o ciberespaço é analisado historicamente enquanto novo mecanismo de comunicação, por meio de uma relação com as tecnologias oral e escrita, tomando por base as análises feitas por Lúcia Santaella (2001) em seu livro *Matrizes da linguagem e pensamento: sonora, visual e verbal*. Nesta parte também são discutidas, por meio da análise das principais características do ciberespaço, as mudanças provocadas por ele nas formas de comunicação já estabelecidas. Em seguida, são conceituados os termos analógico e digital explicando-os de acordo com os diferentes processos de codificação. Os mesmos são respectivamente relacionados ao mundo natural e ao ciberespaço ao serem discutidos sob um ponto de vista semiótico e, por conseguinte, fenomenológico.

A semiótica é uma das disciplinas que fazem parte da ampla arquitetura filosófica de Peirce. Essa arquitetura está alicerçada na fenomenologia, uma quase-ciência que investiga os modos como apreendemos qualquer coisa que aparece à nossa mente, qualquer coisa de qualquer tipo, algo simples como um cheiro, uma formação de nuvens no céu [...]. (SANTAELLA, 2007, p. 02)

No primeiro capítulo investigamos ainda o hipertexto, o que permite compreender as mudanças na comunicação trazidas pela introdução de um método associativo e não-linear, resgatando aqui as ideias de Vannevar Bush, definidas em seu projeto Memex. Neste capítulo também estudamos o virtual, suas características e capacidades, trazendo Lévy (1996) novamente como fundamentação teórica, tomando por base seus estudos no livro *O que é virtual?*. Por fim, analisamos a relação de virtual com o real, o possível e o atual. Esta etapa é fundamental ao trabalho, pois nos permite compreender o virtual em relação ao ciberespaço e o mundo natural.

Fazemos ainda um estudo sobre a realidade virtual, definindo a caracterização da mesma como forma de representação, baseando-nos principalmente no livro de Claude Cadoz (1994), *A realidade virtual*. Isso se faz necessário para entendermos as imagens de síntese, permitindo estudar a simulação como um princípio necessário para introduzir a percepção de imersão na imagem. O capítulo lista alguns equipamentos que permitem essa percepção, ao trabalhar com gestos e ações do usuário que levam a uma interatividade com o espaço virtualizado e exemplificam a utilização da realidade virtual nas artes que reafirmam a realidade virtual como uma extensão do espaço percebido. Esta parte do trabalho termina caracterizando o ciberespaço ao estudar seus principais aspectos: sua utilização no desenvolvimento das formas de relacionamento pré-existentes, a desterritorialização e a problematização da relação tempo-espaço, a heterogênesse e o deslocamento entre público e privado.

O segundo capítulo investiga a importância do corpo próprio e seu posicionamento no mundo natural de acordo com a fenomenologia, ao averiguar quais são as suas características que impedem sua identificação como um simples objeto no mundo natural, destacando sua relação igualitária com a consciência, diferente do que é abordado por outras linhas de pensamento teórico. Evidenciamos, neste capítulo, a interpretação de corpo e consciência dada por Merleau-Ponty em seus estudos. Para ele,

a cognição emerge da corporeidade, da experiência vivida e da capacidade de se movimentar do ser humano. (...) A cognição depende da experiência que acontece na ação corporal. Essa ação

vincula-se às capacidades sensório-motoras, envolvidas no contexto afetivo, social, histórico, cultural. (NÓBREGA, 2008, p. 146)

Analizamos também o conceito de objeto ou coisa, de acordo com a fenomenologia de Merleau-Ponty, e sua percepção como uma consequência de sua relação com o corpo próprio. Isso permite compreender a percepção como ferramenta de investigação do mundo natural e estudar o corpo próprio como meio para perceber o mundo. Investigamos ainda a relação do corpo com a consciência através dos atos reflexos e do hábito, já que,

quando nos movimentamos, há uma circularidade entre os acontecimentos do meio ambiente e os acontecimentos no próprio corpo, ocorrendo aprendizagem, ou seja, uma nova interpretação desses acontecimentos. De certa forma, esses movimentos tornam-se “automáticos”, ou seja, tão logo os tenhamos aprendido, não precisamos mais “pensar sobre eles” para os executarmos. (NÓBREGA, 2008, p.145)

Neste ponto do texto, buscamos compreender a relação do corpo com elementos estranhos a ele utilizados como uma continuidade de suas funções, como a bengala, por exemplo. Discutimos o corpo como representante da individualidade do homem, denotando também o fato de o corpo não ser fixo, ao destacar o uso de próteses e a simulação dele mesmo no espaço virtual. Fazemos, ainda, uma investigação dos termos “duplo virtual” e avatar, pontuando sobre os avatares e sua relação com os ambientes virtuais colaborativos, discutindo a noção errônea de que o avatar seja algo mais do que uma projeção do corpo no espaço virtual.

No terceiro capítulo é feita uma análise fenomenológica sobre como os exteroceptores são utilizados para a percepção do objeto e do próprio mundo natural. Isso é necessário já que Merleau-Ponty defende a percepção como um ato do corpo, e, para isso, o corpo utiliza os exteroceptores. Buscamos, através de Paul Watzlawick os conceitos de real e realidade, para discutir a natureza dos mesmos e a ligação destes com a percepção e a comunicação. Dessa forma, é possível vincular a linguagem e, por consequência, os signos, como mediadores no acesso do ser às coisas que estão no mundo.

No ambiente computacional, considerando que a conversão sígnica das linguagens adotadas pelo usuário e pelo sistema é feita pelas interfaces, as quais possibilitam um canal comunicativo entre o usuário e o sistema, estas também são

analisadas, detalhando seu conceito, evolução e o fato de impressionarem o corpo próprio em um único ato perceptivo, ainda que mais intensamente em um ou outro sentido, dependendo do tipo de interface. Destacamos, também, nesta parte do texto, a interface gráfica, analisando como ela é apresentada ao sujeito, reiterando o fato de que o contato entre os elementos da interface gráfica e o corpo próprio se dá no mundo natural. Outro destaque é feito para a interação do tipo manipulação direta e para o uso de metáforas no desenvolvimento das interfaces gráficas, fundamental para o desenvolvimento dos sistemas operacionais e para a popularização do computador. Em seguida, fazemos uma breve descrição do funcionamento de vários tipos de interface, que trazem em comum a característica de sua utilização ser mais natural para o corpo, o que facilita a percepção dos elementos para o ser.

No quarto capítulo é delimitado o projeto e seus aspectos poéticos. Apresentamos o projeto Xadrez de Alice, destacando as referências que serviram para sua concepção e relatamos o desenvolvimento do projeto imagético. São apresentadas as definições de escopo técnico e os aspectos de produção, tais como tecnologia a ser adotada, programação, design, etc., relacionando-os com os conceitos previamente apresentados.

1 - Ciberespaço e mundo natural: contingências

1.1. Arte tradicional e novas mídias

A arte, desde suas primeiras manifestações, como a pintura, a gravura e a escultura, tem fortes ligações com as tecnologias disponíveis à época em que é produzida. Um exemplo é a mudança sofrida pela pintura devido à popularização da fotografia. A pintura, em sua função de “representar” o mundo natural tal e qual, perdeu espaço para a foto. Como resultado, os pintores começaram a criar outras formas de expressar sua percepção de mundo.

Na era da informação, o ciberespaço tornou-se um dos principais elementos compositivos de vários trabalhos contemporâneos. Uma das diferenças entre a arte tradicional e as novas manifestações da arte é o fato de que as tradicionais estão inteiramente no mundo natural, é possível acessá-las a todo momento e enquanto durar o suporte em que estão. Elas estão presentes o tempo todo. Por outro lado, as que se ligam às novas mídias, independente de utilizar o ciberespaço como um simples suporte ou como elemento fundamental das obras, não. Elas só se atualizam quando são acionadas.

Um exemplo disso é o cinema. Enquanto alguém assiste a um filme, essa pessoa vê as imagens que estão nos fotogramas. Quando ela não o está assistindo, as imagens continuam lá, embora em outro aspecto de apresentação. No ciberespaço é diferente. A imagem não é imagem. Ela, enquanto virtualizada, é código. No momento em que ela é atualizada, o código transforma-se por completo. Surge algo completamente diferente da linguagem de computador. Torna-se outra linguagem a partir das interfaces que possibilitaram seu acionamento. O ciberespaço permite novas propostas artísticas e, por consequência, novas discussões. Um exemplo disso é a obra de Chris Sugrue, *Delicate Boundaries*. A artista propõe uma discussão sobre o limite existente entre o espaço real e o virtual, destacando como essa divisão está cada vez mais sutil.



Fig. 01 - Obra *Delicated Boundaries*
Fonte: <http://csugrue.com/delicateBoundaries/>

A artista convida o público a tocar em um monitor, onde estão alguns gráficos que lembram microorganismos. Ao tocar o monitor, esses gráficos agrupam-se ao redor do local tocado e, por meio de um projetor localizado acima do público, eles são projetados no corpo do participante. Através de um infravermelho - controlado por um software criado para a obra - faz-se com que cada um dos gráficos se movimente espacialmente de acordo com a forma que o braço ou a roupa de quem tocou no monitor se posiciona. Como cada elemento gráfico é somente uma projeção, quando a pessoa que está interagindo com a obra se desloca para fora do alcance do raio de luz do projetor, os gráficos somem imediatamente. Mesmo sabendo que não há uma transposição dos elementos visuais que estão no monitor para o espaço físico, por meio da simulação possibilitada pelo projetor, a artista consegue que seja levada ao público a proposta de discutir a divisão entre os dois espaços, o físico e o virtual. Através dessa interação, são levantadas ao público questões não somente relativas aos gráficos que se “movimentam” pelo espaço físico, mas também se discute como o

próprio ciberespaço pertence ao mesmo mundo ao qual as pessoas que estão do lado de fora do monitor pertencem: não são dois mundos completamente distantes, separados. Há um mundo, natural, que contém vários espaços, estando, entre eles, o físico e o tecnológico.

1.2. O mundo natural

O mundo natural, aquele que diz respeito às coisas dadas à percepção, ou que impressionam o corpo próprio, tem sua unidade, mas esta não é definida como algo fixo em seus significados nem completa para o sujeito que está nele. “Experimento a unidade do mundo como reconhecimento um estilo” (MERLEAU-PONTY, 2006, p.439). Esta situação compara-se ao sujeito que identifica uma obra em particular pelo estilo do autor. O estilo não a define completamente, mas a vincula por suas características rememoradas pela experiência de outras obras já conhecidas.

Um estilo é uma certa maneira de tratar as situações, que identifico ou compreendo em um indivíduo ou em um escritor retomando-a por minha própria conta, por uma espécie de mimetismo, mesmo se não estou em condições de defini-la, e cuja definição, por mais correta que possa ser, nunca fornece seu equivalente exato e só tem interesse para aqueles que dela já tem a experiência. (idem)

O autor ainda defende o estilo como algo que não é fixo: ele altera-se de acordo com o desenvolvimento da percepção: ao refazer-se, transforma-se e muda a experiência do ser, modificando a percepção que o sujeito tem daquilo que reconhece.

A unidade do mundo natural é, então, aquilo que é característico de um mundo reconhecível pela experiência própria do sujeito. Dessa forma, o mundo natural muda com a renovação da percepção de quem está nele, do conhecimento sobre ele. No entanto, ele, em si, permanece o mesmo, já que continua sendo mundo, mundo ao qual pode-se vincular todas as leituras do que está ao redor do corpo próprio.

Um exemplo dessa mudança de percepção do mundo natural é a obra de Zack Booth Simpson, *Calder*, de 2004. Na obra, o artista discute a percepção que temos do mundo natural e dos objetos que estão nele.



Fig. 02 - Usuário interagindo com a obra *Calder*
Fonte: <http://www.mine-control.com/calder.html>

Os participantes da obra desenham com a mão móveis em um telão. Esses desenhos, inicialmente linhas, são preenchidos e transformados em representações de objetos tridimensionais, com os quais o visitante pode interagir segurando-os e rotacionando-os. Ao permitir que os visitantes interajam com o desenho projetado no telão utilizando somente o próprio corpo, o artista possibilita a descoberta de que não somente o corpo e o telão estão no mundo natural, mas também a imagem de síntese projetada.

O sujeito começa a desenvolver uma ideia de mundo a partir do funcionamento de seus órgãos sensoriais, na etapa intra-uterina. Ao ingressar nele, inaugura a primeira experiência sensorial. São os sentidos que permitem que haja esse primeiro contato com o mundo. O sentido “é um pensamento sujeito a um certo campo [...]” (MERLEAU-PONTY, 2006, p.292). Esse campo é o limite que o ponto de vista, no caso da visão, impõe naturalmente. Por exemplo::

dizer que tenho um campo visual é dizer que, por posição, tenho acesso e abertura a um sistema de seres, os seres visuais, que eles estão à disposição do meu olhar em virtude de uma espécie de

contrato primordial e por um dom da natureza, sem nenhum esforço de minha parte [...]; e é dizer ao mesmo tempo que ela é sempre limitada, que existe sempre um torno de minha visão atual um horizonte de coisas não-vistas ou mesmo não-visíveis. (MERLEAU-PONTY, 2006, p.292)

Discutir e problematizar o sentir torna possível obter uma ideia mais clara de como o mundo natural é percebido. E vai além, ao mostrar quanto de mundo natural o sujeito percebe através de sua existência e, através desta, de sua experiência.

Os sentidos são como “dispositivos para a interação com o mundo externo” (SANTAELLA, 2001, p.70). Existem distintos sentidos e, para cada um deles, sua espacialidade. No entanto, a autora afirma ainda que o corpo humano conta com uma complexa rede de modos de interação com o mundo que ultrapassa os cinco sentidos popularmente conhecidos, conforme proposto por Aristóteles.

O corpo humano está armado com um conjunto interligado de órgãos sensoriais que vão além de cinco. É esse conjunto que permite postular a existência de sentidos adicionais. Neste caso se enquadra a percepção espacial, [...], a do movimento [...] e os cinéticos, que se referem ao movimento da mão na escrita, por exemplo. Além disso, somos sensíveis a outros tipos de estímulos que surgem quando certos receptores internos são excitados, desenvolvendo processos que nos dão a sensação de sede, fome, desejo sexual etc. (idem, p.76)

A partir dessa afirmação podemos retornar à ideia do campo ao qual o pensamento está sujeito, colocada por Merleau-Ponty (2006). E mais, como os sentidos são interligados, o campo perceptivo não está limitado ao que o olho vê. Ele é formado também daquilo que a audição, o olfato e o tato delineiam no momento da visada. Pode-se dizer que, ao direcionar o olhar para um determinado ponto do mundo natural, o sujeito ainda percebe aquilo que está além ou aquém de sua visão. O artista Christian Moeller trabalha com esta questão na obra *Áudio Grove*. Composta de 56 postes de metal fincados em uma plataforma de madeira, sendo que cada poste está conectado a um sensor de toque, a obra faz com que o visitante explore não somente o sentido da visão, mas também a audição e o tato.



Fig. 03 - Obra *Audio Grove*
Fonte: <http://stage.itp.nyu.edu/history/timeline/moeller.html>

Para sentir é necessário tanto o que sente, que é o corpo, quanto o que solicita ser sentido, a coisa ou o objeto. Os objetos enviam informações para o corpo, para que este possa senti-los. O corpo próprio retorna uma resposta de acordo com o que foi solicitado pelo objeto no processo sensitivo: “[a]quele que sente e o sensível não estão um diante do outro como dois termos exteriores, e a sensação não é uma invasão do sensível naquele que sente” (MERLEAU-PONTY, 2006, p.288). Continua o autor mais à frente:

[e]m suma, meu corpo não é apenas um objeto entre todos os outros objetos, um complexo de qualidade entre outros, ele é um objeto *sensível* a todos os outros, [...] é este estranho objeto que utiliza suas próprias partes como simbólica geral do mundo, e através do qual, por conseguinte, podemos “freqüentar” este mundo, “compreendê-lo” e encontrar uma significação para ele. (idem, p.317)

É então por meio da experiência de mundo, que se dá significado às coisas que estão ao redor do corpo. “**É na experiência do mundo**² que todas as nossas operações lógicas de significação devem fundar-se...” (ibidem, p.440). Dessa maneira, o próprio significado do mundo natural ou das grandezas e formas das coisas que estão nele é dado, por exemplo, por analogia entre as coisas:

2 - Grifo do autor

[n]ão são apenas as cores, mas ainda os caracteres geométricos, todos os dados sensoriais, e a significação dos objetos, que formam um sistema, nossa percepção inteira é animada por uma lógica que atribui a cada objeto todas as suas determinações em função daquelas dos outros e que 'barra' como irreal todo dado aberrante, ela é inteira subentendida pela certeza do mundo. (MERLEAU-PONTY, 2006, p.420)

Ainda nessa relação de analogia, tem-se a orientação espacial das coisas em relação ao corpo, pois “a orientação no espaço não é um caráter contingente do objeto, é o meio pelo qual eu o reconheço e tenho consciência dele como de um objeto” (MERLEAU-PONTY, 2006, p.341). Entendemos espaço aqui não de acordo com uma visão Kantiana, de uma “forma da experiência externa e as coisas dadas nessa experiência” (idem, p.327), mas, sim, de acordo com a fenomenologia, que o entende como sendo “não o ambiente (real ou lógico) em que as coisas se dispõem, mas o meio pelo qual a posição das coisas se torna possível” (ibidem, p.328). Para tornar isso possível, o espaço fornece direções, como esquerda e direita, abaixo e acima. Em tais pares, as direções definem-se na relação que tem com a outra, opostas entre si, como deixa claro Merleau-Ponty:

[a] esquerda, região do infortúnio e presságio nefasto [...], só se determina como direção se, primeiramente, sou capaz de pensar sua relação com a direita, e é essa relação que finalmente dá um sentido espacial aos termos entre os quais ela se estabelece. [...] a angústia, a alegria, a dor vividas são reportadas a um lugar do espaço objetivo onde se encontram suas condições empíricas. Sem essa consciência ágil, livre em relação a todos os conteúdos e que os desdobra no espaço, os conteúdos nunca estariam em alguma parte. (2006, p. 386)

Também em relação à posição das coisas e à forma como a orientação no espaço altera a percepção que o corpo tem de mundo, deve ser considerado como parte da experiência perceptiva o que é reconhecido como profundidade. De um ponto de vista lateral, o ser tem a noção de profundidade ao relacioná-la à distância que consegue perceber entre dois objetos. A questão é que essa mesma noção de profundidade existe sem a necessidade de se posicionar lateralmente aos objetos que são observados. A resposta a esse processo é a grandeza aparente e a convergência daquilo que é visto no espaço. Esses dois processos não são uma causa da profundidade percebida, mas elementos que motivam sua percepção:

[o]ra, tal é exatamente a relação que existe entre a experiência da convergência, ou da grandeza aparente, e a experiência da

profundidade. Elas não fazem, a título de “causas”, a organização em profundidade aparecer miraculosamente, mas tacitamente elas a motivam enquanto já se incluem em seu sentido e enquanto já são, uma e outra, uma certa maneira de olhar à distância. (MERLEAU-PONTY, 2006, p.349)

Dessa forma, a profundidade tem sua relevância, pois, ao contrário das dimensões dadas de largura e altura de um objeto, que referenciam principalmente os objetos entre si, ela revela o elo que existe entre o sujeito e o espaço (idem, p.360). “Ela é a dimensão segundo a qual as coisas ou os elementos das coisas se envolvem uns aos outros, enquanto a largura e a altura são as dimensões segundo as quais eles se justapõem” (ibidem, p.357).

Ainda sobre a percepção dos objetos que estão ao redor do ser e presentes no espaço natural, cabe aqui utilizar como exemplo uma pintura como a *Monalisa* de Leonardo da Vinci. Sua posição ideal para a percepção da obra já é conhecida. Ao mudar a orientação do quadro, muda-se a percepção que o sujeito tem dele. Momentaneamente, há um estranhamento natural, mas como já havia sido definida qual era a posição correta, por experiência o sujeito vincula a relação fenomenal do objeto naquele momento e retorna como sua aparência verdadeira o que em si foi definido anteriormente.

Nosso corpo enquanto ponto de vista sobre as coisas e as coisas enquanto elementos abstratos de um só mundo formam um sistema em que cada momento é imediatamente significativo de todos os outros. (MERLEAU-PONTY, 2006, p.404)

Destaca-se ainda o espaço como um fenômeno que está inserido no mundo natural, a partir do momento em que as coisas que estão no mundo têm sua posição possível a partir dele. Dessa maneira, podemos compreender que há um único espaço objetivo e natural. As outras possibilidades de espaço, como o antropológico, o do sonho, o vivido, o tecnológico ou ciberespaço, entre outros, são subentendidos e possibilitadas pelo mundo natural. “Durante o próprio sonho, não abandonamos o mundo: o espaço do sonho separa-se do espaço claro, mas utiliza todas as suas articulações, o mundo nos obceca até no sono e é sobre o mundo que sonhamos” (idem, p.393). Os outros espaços, os subjetivos, estão no mundo natural tanto quanto o espaço objetivo e, por conseguinte, não é necessário para o sujeito se distanciar, deslocar o corpo do mundo natural e das articulações que a percepção do

espaço objetivo possibilita para vivenciá-los. Ao contrário, como resultado, as experiências de mundo que o corpo e o sujeito tem são unidas a um só mundo, por pertencerem a ele inicialmente.

A ideia de mundo, então, não se faz através de um entendimento único sobre algo que é possível ver, por exemplo, mas, sim, pelas várias percepções que são encadeadas e unificadas pela capacidade de percepção. O mundo natural se solidifica nesse encadeamento de possibilidades dada à percepção, que as unifica em um sentido possível “e cujo correlativo em mim é a existência dada, geral e pré-pessoal de minhas funções sensoriais, em que encontramos a definição do corpo” (MERLEAU-PONTY, 2006, p. 442).

1.3. Ciberespaço

O termo Ciberespaço foi utilizado pela primeira vez em um livro de ficção científica lançado em 1984, chamado *Neuromancer*, do escritor William Gibson. Ciberespaço refere-se ao

novo espaço de comunicação da humanidade, aquele que integra algumas das mais importantes inovações no campo da eletrônica, da cibernética, da computação, da informação e da comunicação. (PARENTE, 1999, p.79)

Pode ser definido como um espaço tecnológico, uma expansão do espaço natural, um contínuo deste último. O ciberespaço, enquanto espaço tecnológico, provoca mudanças sociais e econômicas na sociedade. Ao ter uma relação simbiótica com o ser humano, na medida em que é mudado por ele, muda as relações entre os membros da sociedade. Trata-se do caráter antrópico do ciberespaço, como bem define Anders (in DOMINGUES, 2003):

[o]s ambientes modificam as ações de seus ocupantes. Por essa razão, o ciberespaço não é apenas uma extensão de nosso espaço percebido, mas uma expansão de nosso ambiente social. Isso já começou a afetar as relações culturais e sociais de maneira fundamental. (p.49)

Para entender melhor a ideia do ciberespaço como um novo mecanismo de comunicação, baseamo-nos em Lévy (2003, p.51), segundo o qual “as técnicas de

controle das mensagens podem ser classificadas em três grupos principais: somáticas, midiáticas e digitais”. O primeiro grupo, o somático, implica

a presença efetiva, o engajamento a energia e a sensibilidade do *corpo* para a produção de signos. São, por exemplo, as performances ‘ao vivo’ de fala, dança, canto ou música instrumental. (LÉVY, 2003, p.51)

As sociedades que tem a comunicação baseada principalmente na oralidade são um exemplo deste grupo. Esse tipo de comunicação limita a atuação do emissor e do receptor. “Nas sociedades orais, as mensagens discursivas são sempre recebidas no mesmo contexto em que são produzidas” (idem, 2000, p.15). Na medida em que não é possível haver uma manutenção da mensagem, a mesma pode ser esquecida ou perder seu sentido. “Numa sociedade oral primária, quase todo o edifício cultural está fundado sobre as lembranças dos indivíduos” (ibidem, 1997, p.77). Utiliza-se então de técnicas mnemônicas para as mensagens que devem perdurar por mais tempo na sociedade:

[d]ramatização, personalização e artificios narrativos diversos não visam apenas dar prazer ao espectador. Eles são também condições *sine qua non* da perenidade de um conjunto de proposições em uma cultura oral. Pode-se melhorar ainda mais a lembrança recorrendo às memórias musicais e sensorio motoras como auxiliares da memória semântica. As rimas e os ritmos dos poemas e dos cantos, as danças e os rituais têm, como as narrativas, uma função mnemotécnica. (LÉVY,1997, p.82)

O conhecimento também é restrito, pois não há como o indivíduo saber de algo sobre uma comunidade ou um acontecimento localizado a quilômetros de distância, a não ser que ele se desloque. Toda sua formação social e cultural se limita ao que ele vive dentro de sua comunidade. A informação tem uma forma de disseminação de um para um, de membro para membro.

Com o segundo grande desenvolvimento da comunicação, através da invenção da escrita, encontra-se o grupo das tecnologias midiáticas. Elas fixam as mensagens em algum suporte, com a finalidade de possibilitar um maior alcance. “As mensagens continuam a ser emitidas na ausência do corpo vivo dos destinatários” (LÉVY, 2003, p.51).

Quebra-se a limitação de tempo e espaço. “Pela primeira vez os discursos podem ser separados das circunstâncias particulares em que foram

produzidos” (LÉVY, 1997, p.89). As pessoas tem a capacidade de escrever e preservar, em termos, a informação séculos a fio, de acordo com a conservação do suporte. A ressalva é feita porque embora os símbolos visuais estejam no suporte, a informação obtida através dos mesmos é derivada de uma interpretação individual. Ou seja, a informação está virtualizada nos símbolos. O autor aponta uma situação que pode decorrer daí:

[a] transmissão oral era sempre, simultaneamente, uma tradução, uma adaptação e uma traição. Por estar restrita a uma fidelidade, a uma rigidez absoluta, a mensagem escrita corre o risco de tornar-se obscura para seu leitor. (LÉVY, 1997, p.89)

Para que pudesse ser desenvolvida a tecnologia da escrita, foi criado um *sistema*³ que, segundo SANTAELLA (2001), trabalha o signo e a sua representação por convenção:

[a]s formas visuais preenchem sua função representativa prescindindo das relações de similaridade e das relações figurativas, indicativas do objeto. Mesmo que essas relações possam, por ventura, existir, não é isso que dá a essas formas o poder de representar. Elas representam seus objetos em função de convenções sistêmicas estabelecidas, de modo que as formas são partes integrantes de um sistema, só podendo significar em função desse sistema. (SANTAELLA, 2001, p. 256)

A utilização de signos permite o desenvolvimento das línguas e possibilita a criação de textos com mensagens que podem ser entendidas por qualquer um que reconheça os mesmos signos.

O advento das técnicas de impressão serve para reforçar o caráter de auto-suficiência necessário à escrita. Ao permitir a cópia mecanizada, a indústria gráfica possibilitou o surgimento de revistas, jornais e livros e o conhecimento tornou-se massificado pela indústria cultural que surgiu. Há a possibilidade agora da comunicação de um para todos, universal. Porém, para conseguir isso, as mídias compõem a mensagem de forma “a encontrar o ‘denominador comum’ mental de seus destinatários. [...] Por vocação, as Mídias contemporâneas, ao se reduzirem à atração emocional e cognitiva mais ‘universal’, ‘totalizam’” (SANTAELLA, 2001, p. 116).

3 - “Um sistema é um conjunto de elementos e o conjunto de relações existentes entre esses elementos” (SANTAELLA, 2001, p.256)

O desenvolvimento do ciberespaço traz mudanças para esse cenário:

[é] mais um momento em que, na história da cultura, o surgimento de novas tecnologias intelectuais introduz outras formas de saber. Embora exigindo maneiras de pensar diferentes, as novas tecnologias não provocam uma ruptura, mas integram-se em um processo que continua incluindo elementos da oralidade, da escrita e da impressão – organizados em uma nova perspectiva. (SIQUEIRA, 2000, p.182)

O ciberespaço reforça o caráter universalizante das mídias, mas agora ele não é mais totalizante. A participação das pessoas, em geral como alimentadores do ciberespaço, muda a relação de emissão e de recepção da mensagem *um para todos*, transformando-a em *todos para todos*.

Voltando à comparação com o cinema, o ciberespaço assemelha-se ao mesmo na forma de acesso, no que se refere ao fato de ser a luz que impressiona o corpo próprio. Visualmente, isso é feito através de uma tela bidimensional. As informações alcançam o corpo próprio de maneira similar aos trabalhos clássicos do mundo natural. A diferença é que no ciberespaço o sujeito tem a capacidade de manipular as informações; já no cinema, não. Um dos elementos que permite que isso ocorra é a *interatividade*: um processo da relação sujeito-objeto que supõe a possibilidade de manipulação e resposta entre um e outro. O sistema de mídia eletrônica, seja ele radiofônico ou televisivo, ao utilizar a interatividade como ferramenta, demonstra a própria adequação desses meios às mudanças provocadas pelo desenvolvimento do ciberespaço. Atualizam-se, incluindo novas possibilidades para o telespectador ou o ouvinte, para que não fiquem de fora de um processo evolutivo das mídias. Por exemplo, o controle remoto - ferramenta utilizada na relação do sujeito com a TV e a mídia - tem tido constantes aumentos de suas funções: pode-se agora não somente escolher novos canais, mas decidir que imagens serão vistas neles (pode-se escolher de qual ângulo se deseja rever um gol). É possível não somente alterar o volume da TV, mas decidir escutar o áudio em estéreo ou multicanal.⁴

O ciberespaço tem possibilitado a determinação de formas de interação e comunicação entre as pessoas que estão alterando profundamente as relações sociais da humanidade. Como no ciberespaço não há necessariamente um responsável único

4 - Sistema que transmite normalmente até seis tipos diferentes de áudio.

pelas informações, mudou-se a forma como as pessoas se comunicam. Dentre as principais formas novas estão os *blogs* que são um exemplo de como a comunicação está saindo de um estado de dominação das grandes indústrias midiáticas, as quais determinavam qual era o conteúdo que a população deveria ver. Os *blogs* possibilitam a comunicação para a forma “de todos para todos” quando, e somente se, permitir que qualquer pessoa possa criar sua própria página, que qualquer um possa tecer comentários sobre os textos que estão *on-line*.

O ciberespaço permite acrescentar novas ferramentas para as antigas formas de trabalho. Atualmente, um fotógrafo profissional pode ter milhares de fotos armazenadas em seu computador. Para buscar uma foto específica, alguns programas estão possibilitando a utilização de marcadores, comumente chamados de *Tags*, que permitem a classificação e localização de uma foto da forma que o fotógrafo desejar. Pode-se também colocar as fotos na rede, aumentando exponencialmente as chances de determinada imagem ser massificada pela mídia.

Outro exemplo de modificação do modo de apresentação da informação possibilitado pelo ciberespaço são as revistas. Ao se replicarem na rede, permitem que o internauta busque informações não só na edição específica do mês corrente, mas que ache uma matéria divulgada na versão impressa meses atrás. Redefine-se a temporalidade dos fatos. Notícias antigas, difíceis de serem lembradas, por não existirem mais exemplares nas bancas, agora estão disponíveis para serem lidas a qualquer momento, de qualquer ponto geográfico. Trata-se da natureza espaço-temporal da virtualização do texto, antes impresso em um suporte físico, como o papel.

A *ubiquidade*, que se refere à replicação de algo único – por exemplo, uma transmissão *on-line* em tempo real por *streaming*⁵ de um palestrante – é outra possibilidade dada pelo ciberespaço.

5 - forma de transmissão de dados pela internet que possibilita ao vídeo ou áudio ser executado antes de ter sido completamente descarregado.



Fig. 04 - Tela do programa *Adobe Connect Pro*
Fonte: <http://www.adobe.com/products/acrobatconnectpro/>

O programa *Adobe connect Pro*, mostrado acima, permite que seja criada uma “sala de aula virtual”, onde o professor tem sua imagem replicada pelo ciberespaço para os alunos. Outra forma de visualizar este processo são os fóruns on-line que permitem ver quais são as pessoas presentes naquele momento lendo sobre determinada informação.

A velocidade com que o sujeito obtêm acesso a informações sobre diversos assuntos na internet é outra característica do ciberespaço. Basta procurar por qualquer tema em serviços específicos de busca oferecidos na rede que, caso já tenha sido digitalizado e disponibilizado algum conteúdo sobre o assunto pesquisado, a informação, geralmente, será encontrada.

Outro exemplo são as comunidades virtuais. Sem território fixo, potência que pode ser atualizada na tela de qualquer internauta, reúne pessoas com características ou interesses próximos. Tendo a sua interface constituída somente de elementos textuais ou, além disso, de informações imagéticas, ampliam a percepção que as pessoas tem de espaço e tempo.

Ao utilizar os computadores para simular objetos, situações e qualquer outro elemento do mundo natural, as pessoas estão alterando a forma como se relacionam

com a própria cognição. Quando simula, o sujeito tenta prever situações, resultados, propõe mudanças, imagina. Dessa forma, o sujeito torna possível criar alternativas para ações que, através de um pensamento lógico, cartesiano, ele não vislumbraria. “A simulação, que podemos considerar como uma imaginação auxiliada por computador, é, portanto,[...] uma ferramenta de ajuda ao raciocínio muito mais potente que a velha lógica que se baseava no alfabeto” (LÉVY, 1993, p.124). Na instalação *Funky Forest*, de 2007, Theodore Watson criou uma simulação interativa de uma “floresta”, onde as pessoas podem criar árvores com seus corpos.



Fig. 05 - Crianças interagindo com a obra *Funky Forest*
Fonte: http://muonics.net/site_docs/work.php?id=41

Através de elementos gráficos que respondem às mudanças obtidas pelos corpos das pessoas que participam da instalação, é alterada a forma como as mesmas interpretam a obra e o próprio espaço tecnológico.

Nas artes, podemos separar as obras em relação ao grau de afinidade entre os dois espaços, o físico e o tecnológico: (a) quando temos, como no caso da obra anterior *Funky Forest*, elementos gráficos que estão inseridos somente no espaço tecnológico; ou (b) quando os próprios elementos constitutivos do trabalho estão

dispostos tanto dentro do ciberespaço quanto no espaço físico. Um exemplo do segundo caso é a obra *WhiteBoard Pong*, do grupo ENESS, que utiliza um quadro branco para brincar de *Pong*.



Fig. 06 - Obra *WhiteBoard Pong*
Fonte: <http://www.electronicmiracles.com/?s2=4&s3=13&p=1>

A bolinha, projetada por um sistema informatizado, reconhece os elementos feitos pelos pincéis no quadro branco. Alguns classificam esta obra como sendo híbrida, ou no caso de conter elementos ciber, *cíbrida*, pois mistura elementos do espaço ciber com elementos do espaço físico, tornando-se um objeto só. Discordamos do termo, pois os elementos constituintes da obra, mesmo sendo de espaços diferentes, fazem parte de um mesmo mundo, o natural. Não há, então, hibridização alguma, já que antes de serem distintos eles são parte de algo único.

1.4. Analógico e digital

As informações utilizadas nas mídias comunicacionais podem ser codificadas de forma *analógica* ou *digital*. Os conceitos *analógico* e *digital* podem ser dados em uma leitura mais técnica ou pode-se buscar uma fundamentação mais ligada à semiótica.

Lévy (2000, p.51) faz uma leitura técnica ao conceituar que “[a] codificação analógica de uma informação estabelece uma relação proporcional entre um certo parâmetro da informação a ser traduzida e um certo parâmetro da informação

traduzida". A informação, dessa forma, é obtida através da analogia entre dois parâmetros. Por exemplo, a altura de um som é relacionada a sua frequência.

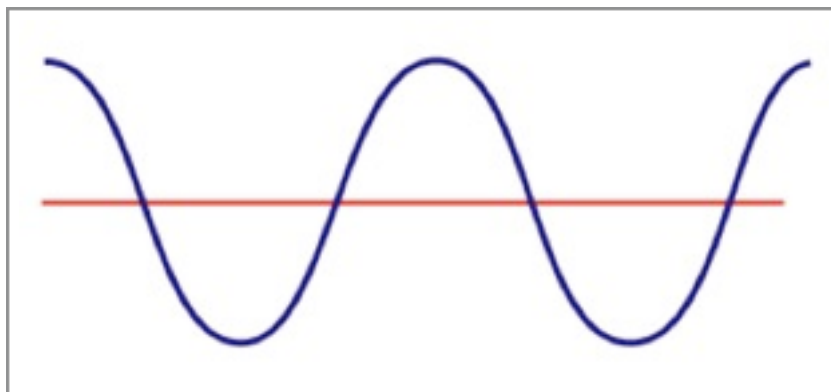


Fig. 07 - Exemplo de representação visual de uma onda sonora

Lévy (idem, p.50) continua o posicionamento técnico ao definir o termo *digital* se referindo unicamente à codificação numérica, transformação em dígitos, da comunicação: “[d]igitalizar uma informação consiste em traduzi-la em números. Quase todas as informações podem ser codificadas desta forma”.

Quando uma digitalização de um áudio é feita, por exemplo, suas propriedades são codificadas em dados numéricos separados entre si, dadas sequenciais:

[u]m som também pode ser digitalizado se for feita uma amostragem, ou seja, se forem tiradas medidas em intervalos regulares (mais de 60 mil vezes por segundo, a fim de capturar as altas frequências). Cada amostra pode ser codificada por um número que descreve o sinal sonoro no momento da medida. (LÉVY, 2000, p.50)

Esse processo de amostragem do áudio pode ser classificado de assíncrono, pois a informação não é obtida através de um processo contínuo, mas, sim, de valores distintos entre si. Apesar disso, quando reproduzido, dependendo da forma como foi feita a digitalização, não se nota diferença nenhuma em relação ao som original. Abaixo, encontra-se um exemplo gráfico representando a amostragem feita pelo computador de uma onda sonora qualquer.

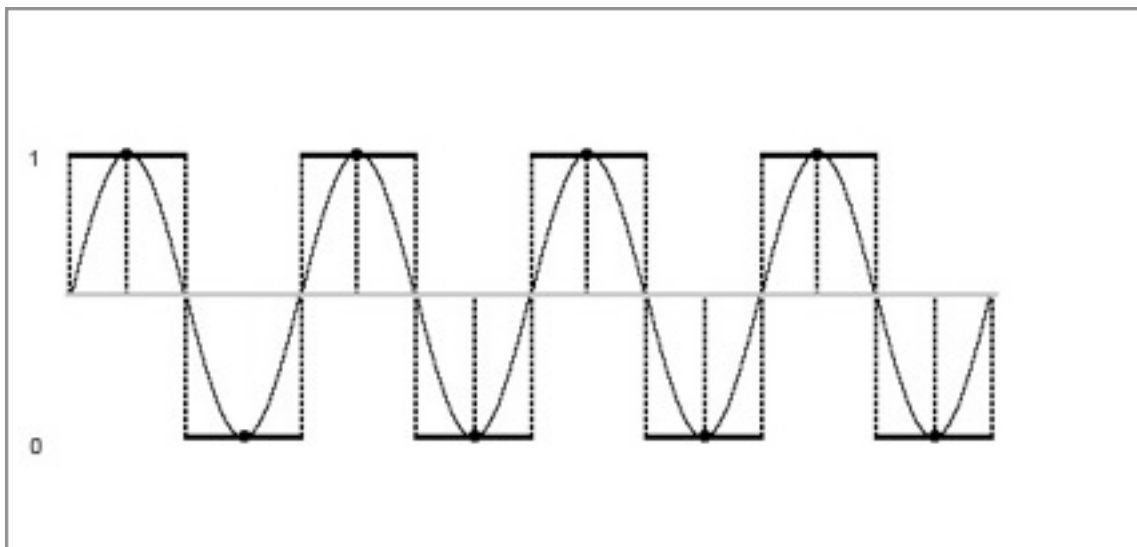


Fig. 08 - Representação visual do processo de amostragem de uma onda sonora

Já Santaella (2001) recorda que,

[n]as teorias dos códigos, a diferença entre a codificação analógica e a digital tornou-se muito popular nos anos 60 e 70. Imagens e mensagens alfabéticas escritas eram tomadas como exemplares desses dois tipos de codificação. Enquanto a imagem, considerada analógica, gera imagens em um espaço contínuo, a digital gera mensagens através de signos discretos (tais como letras, números, signos binários), dispostos em uma forma linear e segmentada. Nas últimas décadas, contudo, essa distinção veio cada vez mais perdendo sua operacionalidade face ao advento de tecnologias de produção e gravação digitais do som e da imagem. (p.257)

A definição de Santaella (idem) de *analogia* - “[p]or analogia entende-se algum tipo de relação motivada, similaridade existente na relação entre representação e representado...” - busca na semiótica sua legitimidade. Uma imagem digital está relacionada ao analógico ao ter um modelo pré-existente no mundo natural. Santaella analisa, então, que a numerização da informação não é o elemento-chave para relacioná-la à codificação digital. Vai de encontro ao que define Lévy, que reafirma a necessidade da transformação da informação em 0 e 1 para que ela se torne digital e, caso isso ocorra, ela perde seu caráter analógico. Para Santaella, era necessário apenas que seja feita através de signos discretos, segmentados. Um texto impresso, por exemplo, é codificado digitalmente ao ter a informação apresentada de forma descontínua, através de signos discretos, no caso, as letras. Esse mesmo texto, porém, tem sua característica digital suplantada pela força analogizante do suporte, o

papel. Entende-se que o ponto de vista de Santaella (2001) é o que mais se mostra adequado à percepção de analógico e digital, enquanto elementos do mundo natural e do ciberespaço, sendo adotada como referencial teórico neste trabalho. A autora aproxima-se de uma perspectiva mais fenomenológica da questão ao vincular o signo semiótico, que é qualquer coisa de qualquer espécie (SANTAELLA, 2002, p.8), ao fenômeno, que é tudo aquilo que aparece à percepção e à mente (idem, p.7). Ao classificar as letras de um texto como uma forma de codificação digital, ela está considerando o signo textual como um fenômeno do mundo natural, independente de sua ligação com outro fenômeno, o papel.

De tudo isso se conclui que a fenomenologia peirceana fornece as bases para uma semiótica anti-racionalista, antiverbalista e radicalmente original, visto que nos permite pensar também como signos, ou melhor, como quase-signos fenômenos rebeldes, imprecisos, vagamente determinados, manifestando ambigüidade e incerteza, ou ainda fenômenos irrepetíveis na sua singularidade. (ibidem, p.11)

Santaella (2001) alerta, entretanto, que o advento de novas tecnologias de produção e gravação de imagens está alterando essa distinção entre os dois modos: o analógico e o digital. As imagens de síntese, vetoriais, por exemplo, como são baseadas unicamente em um modelo matemático, são digitais por excelência.

1.5. Hipertexto

Em relação ao ciberespaço, Lévy (2003, p.104) acrescenta que ele não se refere somente aos novos suportes de comunicação, mas, sim, aos novos modos de relação social e distribuição de conhecimentos que ele permite. Esses novos modos de criação e navegação que Lévy descreve são fundamentais para o desenvolvimento do ciberespaço. Entre eles, podemos considerar: o hipertexto, a multimídia interativa, os videogames, a simulação, a realidade virtual, a telepresença e a realidade aumentada.

A afirmação anterior é complementada por Parente em seu livro *O virtual e o Hipertextual* (1999), no qual ratifica a importância do hipertexto, por fazer com que seja repensada a dinâmica da comunicação. O hipertexto, altera a forma como é organizada a informação, permitindo que o indivíduo escolha o percurso de leitura por ele desejado. A página de um site localizado na rede é um exemplo disso. A

qualquer momento, o internauta pode parar de ler um texto para, através de um *hiperlink*⁶ criado na própria estrutura da mensagem, relacioná-lo a outro texto em outra página qualquer.

Um exemplo é o guia da exposição permanente do Museu de Arte Moderna de San Francisco – SFMONA. Completamente digital, disponível para acesso via rede, ele apresenta as obras em um contexto que exige do visitante a interação para escolha dos elementos que deseja visualizar. Como o visitante pode escolher a ordem de leitura das informações que ali estão, não há um acesso linear ao conteúdo.



Fig. 09 - Telas da Interface do Guia do SFMONA
Fonte: <http://www.sfmoma.org/>

Parente (1999) retoma uma ideia trabalhada por Vannevar Bush (2006) em seu artigo “*As we may think*”, que observa como era hierarquizada a estruturação dos sistemas de indexação, à época do estudo, nos anos 40 do século passado. Vannevar Bush analisa a não linearidade da organização da informação de forma diferenciada ao propor uma relação desta à forma de trabalhar da mente, que é associativa. Para tanto, ele propõe a criação de um aparelho chamado MEMEX:

[c]onsider a future device for individual use which is a sort of mechanized private file and library. It needs a name, and, to coin on at random, “MEMEX” Will do. A MEMEX is a device in wich an individual stores all his books, records, and communications, and which is mechanized so that it may be consulted with exceeding

6 - Termo utilizado para se definir a conexão entre textos ou elementos gráficos entre espaços distintos não lineares.

speed and flexibility. It is an enlarged intimate supplement to his memory. (BAECKER, 1995, p.35)⁷

O MEMEX é um sistema mecânico, veloz e flexível, que armazena livros, gravações e textos em um só lugar, que permite o acesso a esse material de forma associativa, livre de um sistema hierarquizado linearmente. Bush previu o funcionamento e uso do computador moderno (idem, p.36).

A diferença entre o texto escrito e o hipertexto é que o último refere-se à escrita ou leitura não linear em um sistema de informática (LÉVY, 1997, p.29). A palavra hipertexto foi utilizada inicialmente na década de 60 por Theodor Nelson:

Let me introduce the word *hypertext* to mean a body of written or pictorial material interconnected in such a complex way that it could not conveniently be presented or represented on paper. It may contain summaries, or maps of its contents and their interrelations; it may contain annotations, additions and footnotes from scholars who have examined it. Let me suggest that such an object and system, properly designed and administered, could have great potential for education, increasing the student's range of choices, his sense of freedom, his motivation, and his intellectual grasp. Such a system could grow indefinitely, gradually including more and more of the world's written knowledge...(BAECKER, 1995, p.40)⁸

Por todas estas características, Parente (1999, p.80) conceitua o hipertexto como sendo: “um complexo sistema de estruturação e recuperação da informação de forma multissensorial, dinâmica e interativa.” Ao definir o hipertexto dessa forma, o autor o diferencia do tipo de leitura não-linear que pode ser associado aos livros, que tem a característica de ser mais hierarquizado e menos dinâmico:

[o] hipertexto digital incorpora às velhas ferramentas de busca da informação uma série de outras: a lista, o repertório, o anuário, a classificação, a bibliografia, o catálogo, o índice. Estas ferramentas, ao longo dos séculos, mudaram de suporte e, com a emergência da

7 - Considere um aparelho do futuro para uso individual que é um tipo de arquivo e biblioteca privada mecanizada. Ele precisa de um nome e que esse seja cunhado ao acaso, “MEMEX” servirá. Um MEMEX é um aparelho no qual um indivíduo armazena todos os seus livros, discos e comunicações e que é mecanizado de forma que possa ser consultado com velocidade e flexibilidade extraordinárias. Trata-se de um suplemento particular e aumentado da memória do indivíduo. (tradução nossa)

8 - Deixe-me apresentar a palavra hipertexto para significar um corpo de material escrito ou imagético interconectado de uma maneira tão complexa que não poderia ser apresentado ou representado convenientemente em papel. Ele pode conter sumários ou mapas de seus conteúdos e suas inter-relações: pode conter anotações, acréscimos e notas de rodapé feitas por acadêmicos que o avaliaram. Deixe-me sugerir que tal objeto e sistema, adequadamente projetado e administrado, poderia ter um grande potencial para educação, aumentando o espectro de escolhas dos alunos, seu senso de liberdade, sua motivação e sua capacidade intelectual. Tal sistema poderia crescer indefinidamente, gradualmente, incluindo mais e mais do conhecimento escrito do mundo... (tradução nossa)

informática, se automatizaram e ganharam em rapidez e precisão. (PARENTE, 1999, p.81)

Todas essas características podem ser encontradas no que chamamos hoje de *hipermídia*, ou seja, “O hipertexto multimodal, contendo textos, imagens e sons” (idem, p.96). A hipermídia é atualmente uma das formas mais comuns de distribuição de conteúdo informativo. Possibilita ao usuário, ao mesmo tempo, ler sobre um determinado cantor, ouvir uma de suas canções e visualizar fotos de sua carreira na época em que criou a música específica. Exemplos de hipermídia são as enciclopédias *on-line*, que possibilitam o acesso a vários dados sobre o tema estudado, permitindo uma miríade de informações que dificilmente seria possível colocar em uma mídia física.

1.6. Virtual

Tudo que é escrito ou dito sobre virtual ou virtualização pelos meios de comunicação é feito de forma superficial (SIQUEIRA, 2000, p.183), que utilizam essa ideia para divulgar “um modo de vida tecnológico e acelerado” (idem). Contudo, é necessária sua real compreensão para entender sua relação com o ciberespaço.

Utilizando a obra de Lévy (1996) como referência teórica inicial, e para entender melhor o termo *virtual* e suas implicações com o real, constatamos que:

[n]a acepção filosófica, é virtual aquilo que existe apenas em potência e não em ato, o campo de forças e de problemas que tende a resolver-se em uma atualização. O virtual encontra-se antes da concretização efetiva ou formal (a árvore está virtualmente presente no grão). (Op. cit.,1996, p.47)

O grão, visível, seria identificado como algo real, existente. A árvore “não existe” naquele momento: entretanto ela está lá. A transformação de semente em árvore passa por uma série de etapas, necessita da concretização de uma série de fatores, mas sua *possibilidade* de ser árvore em algum momento é incontestável. E assim como uma semente pode ser uma árvore, pode ser também farinha, comida de passarinho etc. Para Lévy:

[o] possível é exatamente como o real: só lhe falta a existência. A realização de um possível não é uma criação, no sentido pleno do

termo, pois a criação implica também a produção inovadora de uma ideia ou de uma forma. A diferença entre possível e real é portanto, puramente lógica.

Já o virtual não se opõe ao real, mas sim ao atual. Contrariamente ao possível, estático e já constituído, o virtual é como um complexo problemático, o nó de tendências ou de forças que acompanha uma situação, um acontecimento, um objeto ou uma entidade qualquer, e que chama um processo de resolução: a atualização. (1996, p.16)

O atual torna-se uma resposta ao virtual. Quando algo passa de virtual para atual ele está sendo atualizado. Um exemplo desse processo é dado por Moraes (2002, p.120), quando escreve sobre a virtualidade do texto, ele mesmo virtual. Ao ser posto em um livro, a mensagem encontra-se virtualizada em uma forma que o autor encontrou para expor sua ideia. Esse estado virtualizado é deslocado no exato momento em que o leitor entra em contato com o texto e começa a interpretá-lo de acordo com suas próprias experiências. Assim como já foi discutido acima, o signo não é incontestavelmente um possível, mas uma informação virtual, passível de interpretação. Ele o é, de acordo com o sujeito que o lê, assim como a interpretação que o sujeito faz dele é de acordo com o que está escrito.

Há ainda a percepção de que o virtual é oposto ao real. Essa forma de entender uma dualidade entre real e virtual é encontrada em outros autores:

[e]u percebi agora que quando vários autores (eu me incluo entre eles) definem *cyberspace*⁹, pressupondo um binário de composição e oposição entre o real e virtual. Eles usam o termo realidade e virtualidade de maneira tradicional. Esse modo de pensar reforça o uso de vários modos de se comunicar e das novas tecnologias sob o aspecto dessa visão dicotômica. Nós usamos o real (e qualquer coisa que é oposta ao real) para justapor a natureza contra a tecnologia, a realidade contra o imaginário, a ciência e a fantasia, o genuíno contra a cópia (fotocópia), o autêntico contra o falso, o humano contra a máquina e assim por diante. (SANTOS, 2001, p.40)

De acordo com Lopes (2005, p.101), Lévy baseou suas argumentações nas de Gilles Deleuze, que afirma:

[e]m tudo isto, o único perigo é confundir o virtual com o possível. Com efeito, o possível opõe-se ao real; o processo do possível é pois uma realização. O virtual, ao contrario, não se opõe ao real; ele possui uma plena realidade por si mesmo. Seu processo é a atualização. (idem, p.101)

9 - Termo utilizado conforme o original, já que neste trabalho, adotamos como ideal a forma ciberespaço.

Deleuze (2005) argumenta que o virtual possui uma realidade por si mesmo e o processo do virtual é a atualização. Quando afirma isso, refere-se ao fato de que os espaços virtuais não trabalham com as percepções do sujeito, com seus sentidos: ele, o sujeito, só interage com o atual. Em relação a isso, Merleau-Ponty (1990, p.44) escreve que uma situação que pode ocorrer é uma antecipação do que pode ser percebido no objeto através das faces que não são vistas. A experiência que o sujeito tem em relação ao objeto permite que o reconhecimento de sua possibilidade seja adiantado.

Lopes (2005, p.105) afirma que, nesse ponto, Lévy afasta-se de Deleuze: “Lévy conclama a realidade do virtual para justificá-la como unidade que pode ser reconhecida, mesmo que não presente de maneira física (a exemplo de uma comunidade virtual como o Orkut)”. Aqui discordamos de Lopes (2005), ao recordar Lévy (1996, p.15), que afirma que “o virtual tende a atualizar-se, sem ter passado no entanto à concretização efetiva ou formal.” Ou seja, o que podemos observar não é o virtual, mas uma atualização do mesmo. A atualização é, então, uma solução encontrada para um processo complexo, que é o virtual. (idem, p.16).

A virtualização é o movimento oposto, do atual para o virtual:

[a] virtualização não é uma desrealização (a transformação de uma realidade num conjunto de possíveis), mas uma mutação de identidade, um deslocamento do centro de gravidade ontológico do objeto considerado: em vez de se definir principalmente por sua atualidade (uma “solução”), a entidade passa a encontrar sua consistência essencial num campo problemático. Virtualizar uma entidade qualquer consiste em descobrir uma questão geral à qual ela se relaciona, em fazer mutar a entidade em direção a essa interrogação e em redefinir a atualidade de partida como resposta a uma questão em particular. (ibidem, p.17-18)

Um exemplo de virtualização são as lojas de comércio eletrônico. Para o cliente, a forma usual de distribuição de uma loja e seus departamentos é alterada, reposicionada de acordo com a nova condição. A sua forma de comprar na loja, que tinha o vendedor como intermediário, mudou. Agora, não há vendedores, assim como não há prateleiras. Há pessoas que não compram roupas *on-line*, pois não conseguem reposicionar seus hábitos de, antes de comprar, terem de experimentar a roupa, para verificar o caimento.

“Possível, real, virtual e atual são estados que se relacionam, atuando em cada fenômeno concreto, mas tem maneiras de ser diferentes” (SIQUEIRA, 1998, p.184). A oposição então se faz entre o real e o possível, e entre o virtual e o atual.

O ciberespaço muda as relações do homem com a inteligência coletiva. Possibilita agora que os saberes sejam virtualizados e permaneçam como potência para serem atualizados em diferentes suportes. “O ciberespaço favorece as conexões, as coordenações, as sinergias entre as inteligências individuais [...]” (LÉVY, 1996, p. 114), através de suas comunidades *virtuais*, de suas páginas de hipertexto e de seu constante crescimento.

1.7. Realidade Virtual

Realidade Virtual é uma expressão que “surgiu no final dos anos 60 para designar um conjunto de tecnologias de visualização com ajuda do computador” (PARENTE, 1999, p.28). Uma forma de interação ainda em pleno desenvolvimento, o processo de simulação do espaço cartesiano através de imagens de síntese possibilita ao sujeito - com o equipamento adequado, tais como um *Head Mounted Screen*¹⁰, ou um par de *DataGloves*¹¹, entre outros - interagir com elementos e situações.

De acordo com Cadoz (1994, p.11), como a expressão dá a entender uma oposição entre *real* e *virtual*, o que é errado, pois eles não são opostos, ela só faz sentido se for analisada considerando-se que

[o] dualismo fundamental situa-se entre o que percebemos e o que existe, entre o que é suscitado em nós e o que está fora de nós. Os fenômenos que solicitam os nossos sentidos são sempre reais: são fenômenos físicos. Em contrapartida, as representações cognitivas que desencadeiam no nosso cérebro podem corresponder a objectos que existem realmente ou a objectos que não existem. Quando eles existem, dizemos que esses objectos são reais. No caso contrário, podemos qualificá-los como virtuais [...].(CADOZ, 1994, p.12)

10 - "Dispositivo de visualização estereoscópica de imagens de síntese, dotado de um sensor dos movimentos da cabeça que permite simular as posições relativas realistas do operador em relação à cena tridimensional virtual" (CADOZ, 1994, p.126)

11 - “luva dotada de sensores que permitem enviar informações sobre os movimentos dos dedos e da mão de um navegador” (ibidem, p.130)

Mesmo tendo essa compreensão sobre o termo, o autor afirma que a expressão *realidade virtual* ainda assim não representa tudo o que envolve o ato de interação entre o homem, o seu meio e a máquina. Como a realidade virtual “substitui¹² o mundo real pelo computador para o pôr em interação com o homem” (CADOZ, 1994, p.14), a expressão tem seu sentido mais próximo do ideal quando é utilizada no sentido de ser uma “representação integral” (idem). Considera-se representação, pois a ação de representar

consiste em substituir um objecto, um fenómeno ou uma entidade abstracta por um outro objecto (ou outro fenómeno), assegurando uma certa correspondência de propriedade entre os dois, de modo a poder estabelecer, com o substituto, interações diversas que valham por aquelas que temos com o substituto (ibidem, p.132)

Além disso, é integral porque direciona-se a todos os sentidos do corpo próprio, além de ter uma interação material completa entre a representação e o homem, estando incluídos aí os gestos.

Cadoz (1994, p.92) considera que a representação funda-se em alguns aspectos dos fenômenos ligados ao homem: os fenômenos pertencem ou não ao campo sensível do homem, existem ou não em seu tempo e espaço, dependem ou não de serem direcionados para um ou outro sentido e a capacidade de serem produzidos por algum meio que pertença ao homem.

Parente (1999, p.91) vincula as imagens de síntese à linguagem. Ao fazer isso, ele as diferencia profundamente das imagens obtidas por processos ópticos. As imagens de síntese não são unicamente a imagem de algo, uma cópia estática (idem, p.92); como linguagem, elas permitem ir além da representação. Elas abrem possibilidades para novas relações, novas interpretações, que permitem “explorar o conjunto de todos os ‘estados’ possíveis do modelo, através da variação dos parâmetros acessíveis” (ibidem). Trata-se da modelização de algo, que se refere a criar seu modelo e não simplesmente dar-lhe forma, no caso da palavra modelar,

substitui os objectos iniciais por outros objectos, cosntruídos numa outra substância, e estabelece a correspondência através de um processo complexo de análise e de verificação pela experiência, que implica o homem. (CADOZ, 1994, p.108)

12 - No sentido de representar algo.

E essa relação da imagem de síntese com o que é chamado agora de modelo, com todas as possibilidades de experimentação que isso acrescenta, é o que caracteriza a *simulação* (idem). As imagens de síntese tornam-se, então, ferramenta ideal para criar elementos visuais que realmente tornam possíveis a experimentação dos modelos das quais são a atualização. Isso as torna ideais para um dos preceitos da realidade virtual, a percepção de *imersão na imagem*, que é uma

técnica de interface entre o homem e o computador na qual, graças ao recurso a um dispositivo de visualização especial, se dá ao operador a sensação de se encontrar no interior de um espaço tridimensional constituído por objectos visíveis com volume. (ibidem, p.129)

Para tal, é necessária a utilização de uma série de dispositivos de acordo com o grau de sugestão de “*imersão*” desejado. Alguns deles já foram mencionados, como o capacete de realidade virtual, que funciona aplicando o princípio da *estereoscopia* à imagens de síntese.



Fig. 10 - Capacete de realidade virtual
Fonte: <http://www.kyb.mpg.de/bu/people/bernie/pics/>

A estereoscopia funciona da seguinte forma: duas imagens bidimensionais equivalentes são destinadas, respectivamente, ao olho esquerdo e ao direito. Isso permite, respeitando as características de ponto de vista no espaço, o processo natural de junção dessas imagens, restituindo, assim, a identificação da profundidade

e dos volumes (CADOZ, 1994, p.128). Antigamente, o que era feito com processos mecânicos, através da utilização de filtros de cor colocados à frente dos olhos do sujeito, hoje é realizado de forma especializada, com óculos especiais que abrem e fecham as lentes milhares de vezes por segundo e dão a sensação de tridimensionalidade às imagens previamente preparadas para tal dispositivo. Outra possibilidade que o capacete dá e que pode ser classificada como uma evolução do processo de representação da realidade é o de enviar para o computador informações sobre o posicionamento espacial da pessoa que está com o capacete (idem, p.26). Experiências que já estão utilizando esse processo conseguem tratar a televisão, por exemplo, como a moldura de uma janela que, mesmo que não se possa atravessá-la com a cabeça ou qualquer outra parte do corpo, permite agora que se tenha uma orientação espacial diferente a respeito da imagem que é vista, de acordo com o posicionamento da cabeça do sujeito que está com o capacete.

A luva de dados faz evoluir ainda mais o processo, ao possibilitar a interação, ou seja, “a combinação estrita dos nossos atos e das nossas percepções, condição fundamental da nossa tomada de conhecimento do mundo real” (ibidem, p.28).



Fig. 11 - Luva de dados

Fonte: <http://recherche.ircam.fr/equipes/tempsreel/movement/flety/images/>

Como uma outra forma de entrada de dados para o sistema, a luva “fornece ao computador informações sobre a posição e a orientação da mão e também sobre os movimentos articulatorios de todos os dedos” (CADOZ, 1994, p. 39). Equipamento parecido com o da luva é o exoesqueleto, que recobre a mão ou o corpo com pedaços

articulados de metal, em uma estrutura que respeita as juntas do corpo e permite sensações perceptivas (idem, p.39).



Fig. 12 - Exoesqueleto para mão
Fonte: http://www.textura.org/reviews/henke_liveperformance.htm

As luvas foram inicialmente utilizadas em situações nas quais o gesto não executa uma ação necessariamente, mas a indica, analogicamente: “[a]pontar o dedo numa dada direção pode exprimir a nossa intenção de ir até lá, ou de fazer alguém dirigir-se para lá, mas não equivale de modo algum ao facto de o fazer” (CADOZ, 1994, p.45). Dessa forma, não há uma interação em seu sentido pleno, já que o processo de interação subentende gestos relacionados a ação.

O gesto, relacionado à ação, liga-se diretamente à percepção. Quando algo é pego, agarrado pela mão de um sujeito, este percebe o objeto através de seu sentido tátil. A sensação da superfície, da consistência e da temperatura de algo, constituem umas das mais difíceis de serem representadas pela realidade virtual. Se juntarem a tais sensações os dados provenientes das articulações e dos músculos (prioceptivo), termina-se com a tarefa de representar além das sensações já mencionadas, também a pressão, a dureza, orientação e o tamanho do objeto. (CADOZ, 1994, p.49 e 50).

Existem outros caminhos que não o da imersão para ter-se uma representação integral. Cadoz (idem, p.54) escreve sobre a *restituição da reação ao esforço*, que envolve uma situação chamada de *estar-perante*:

[s]ituação de interação com o computador na qual as *interfaces*, ao mesmo tempo que procuram reproduzir alguns aspectos realistas das interações sensório-motoras com os objectos do mundo real, se apresentam perante o operador sem o imergir e sem excluir os componentes reais da instalação ou do ambiente. (CADOZ, 1994, p. 128)

Um exemplo dado por Cadoz é de quando se manipula uma imagem de síntese através de dois braços mecânicos, sendo que um, controlado por um operador humano, controla o outro que manipula a representação do objeto ou o próprio objeto. Em outras palavras, ao exercer uma determinada intensidade de pressão no primeiro braço, este passa essa força para o segundo braço, que a transmite para a representação do objeto. Da mesma forma, a representação emite uma resposta diante da pressão que é repassada aos braços mecânicos e, por conseguinte, ao braço do operador. Há então uma possibilidade de interação sem, no entanto, adotar-se a imersão como um caminho para tal.

Existem outras formas de representação integral sem a imersão. A *realidade aumentada* é uma delas: “parte dos próprios objectos reais e adiciona-lhes novas funcionalidades através do ‘enxerto’ de coadjuvantes eletrônicos, sem no entanto, dissimular as funções ou os atributos originais do objecto” (CADOZ, 1994, p.74). Em outras palavras, é um ambiente que mistura elementos da realidade virtual com os elementos do real. Um exemplo desse processo, pode ser a utilização de óculos especiais que projetam imagens geradas por computador por cima de imagens reais ou em forma de holograma.



Fig. 13 - Holograma gerado para experiência de realidade aumentada
Fonte: <http://g1.globo.com/Noticias/Ciencia/o,,MUL41851-5603,00.html>

Weissberg¹³ (*apud* PARENTE, 1999, p.120) criou uma classificação dos dispositivos virtuais de acordo com sua relação com o real. São eles:

- *apresentação do real pelo virtual* – que se refere, por exemplo, aos simuladores de vôo, que permitem aos pilotos visualizarem imagens simuladas dos terrenos que estão sobrevoando. Não há uma substituição do real pelo virtual, eles são necessários simultaneamente para se conseguir fazer com que o usuário tenha a sensação de “imersão”.
- *interpretação do real pelo virtual* – quando são criadas imagens de síntese com o intuito de ajudar a simular situações reais em laboratório, tais como os projetos de peças mecânicas por computador, que permitem testar a resistência mecânica da peça em relação à intensidade do vento, gerando dados que serão utilizados como referência posteriormente, durante a fabricação da peça. Não se aplica necessariamente a Realidade Virtual, a não ser por exemplo que fosse trabalhada uma simulação em tempo real.

13 - Embora o conceito de real versus atual em oposição à real e virtual seja colocado por Weissberg, nesta dissertação advoga-se contrariamente à essa postura, pois acredito não na distinção entre real e virtual, mas no fato de eles serem um contínuo, sendo que o conceito apresentado será utilizada unicamente para compor a discussão sobre representação integral.

- *prolongamento do real no virtual por contigüidade* – manipulação das imagens de síntese por movimentos que representam uma continuidade de um movimento ou ação realizada. É a característica da hibridização.
- *injeção do real no virtual* – os movimentos reais são capturados e projetados dentro de imagens de síntese que simulam ambientes ou objetos. Permitem, por exemplo, através de vários sensores, a sensação de toque.
- *ver o virtual por uma janela real* – caracteriza-se pela utilização de um monitor real que mostra através de sua tela uma imagem de síntese. Difere-se dos outros no sentido em que o monitor pode ser movido, circundando a imagem. Um exemplo, pode ser uma demonstração do interior de um carro por uma fábrica de carros, através de um monitor preso a um braço mecânico, que, conduzido por uma assistente de palco, mostra o exterior e interior de um carro não presente no espaço sugerido pela imagem.
- *telepresença real no virtual* – o monitor do computador torna-se uma tela de visualização de um espaço criado pelas imagens de síntese. A mão real de um operador pode ser simulada em um universo de imagens sintéticas e interagir com objetos presentes na simulação.

Parente (1999, p.30) trabalha a subdivisão de Weissberg em apenas dois subtipos: “interpretação do real pelo virtual e apresentação do real pelo virtual”. Tem-se, então, como Parente (idem) conclui, dois campos distintos de aplicação: “as teorias do caos (modelos de compreensão do real) e os sistemas de realidade virtual (sistemas de visualização de dados)”. O primeiro campo faz referência, por exemplo, aos projetos de simulação climática, enquanto no segundo se encontraria o ciberespaço, por meio de uma subdivisão referente aos sistemas de comunicação em rede.

Os sistemas de realidade virtual são, no mais das vezes, universos fechados em que o homem se relaciona com imagens de síntese por meio de um processo de visualização sensório-motor em que tudo o que ele faz, sente e pensa se traduz em motricidade. A realidade virtual produz ambientes constritivos de ação – como no caso dos simuladores de vôo – baseados em sistemas especialistas utilizados como tecnologia que visa o aprimoramento do desempenho instrumental. (PARENTE, 1999, p.38)

Em relação às artes, existem alguns tipos de obra que aproveitam determinadas características da realidade virtual, pois os artistas que fazem seu uso consideram que

[a]s noções de interação, interatividade e multissensorialidade intersectam-se e retroalimentam as relações entre arte e tecnologia. [...] A arte das telecomunicações, a telepresença em mundos virtuais partilhados, a criação compartilhada, a arte em rede (herdeira da *mail art*) problematizam os câmbios socioculturais relacionados com o processo tecnológico. [...] A multissensorialidade trazida pelas tecnologias é caracterizada pelo uso de múltiplos meios, códigos e linguagens (hipermídia), que colocam problemas e novas realidades de ordem perceptiva na relação virtual/atual. (PLAZA, 2003, p.16)

Alguns artistas ainda visualizam a realidade virtual como um espaço completamente separado do mundo natural, enquanto outros já o vislumbram como uma extensão do espaço objetivo. O *ambiente virtual*, que significa “um sistema artificial, específico, composto de espaços, objetos, agentes, avatares, sons, no qual imergimos [...]” (PRADO, 2003, p.80), é um sistema que está sendo utilizado pelos artistas do primeiro grupo, por verem o mesmo como sendo uma oportunidade de trabalhar a percepção do sujeito, pois segundo os mesmos, o sistema permite uma problematização da noção de presença do ser. A obra *DESERTESEJO*, de Prado (2003), é um exemplo:

[a]o entrar no ambiente virtual, o viajante encontra uma caverna de cujo teto caem pedras suavemente. Qualquer uma delas é clicável. Após o clique, o viajante é transportado para um novo ambiente, no qual carrega essa pedra. Poderá então depositá-la em alguns dos montes [...] presentes nos diferentes espaços. A pedra constituirá um marco da passagem desse viajante e ficará como uma indicação, para os outros, de que ele esteve ali. (PRADO, 2003, p.85)



Fig. 14 - Cena interna da obra Desertesejo
Fonte: <http://www.itaucultural.org.br/desertesejo/>

O segundo grupo de artistas considera que outra forma de trabalhar o virtual em artes é discutir o corpo como principal agente de percepção nas instalações. Como exemplo, há a obra *Text Rain*, de Camille Utterback e Romy Achituv, que trabalha o virtual em uma perspectiva de interação entre o corpo e as imagens de síntese geradas por computador. O corpo, enquanto presente no mundo natural, é, através dos exteroceptores e de si próprio, uma interface para outros elementos do mundo natural, modelarizados no computador.

Text Rain is a playful interactive installation that blurs the boundary between the familiar and the magical. Participants in the *Text Rain* installation use the familiar instrument of their bodies, to do what seems magical - to lift and play with falling letters that do not really exist. In the *Text Rain* installation participants stand or move in front of a large projection screen. On the screen they see a mirrored video projection of themselves in black and white, combined with a color animation of falling text. Like rain or snow, the text appears to land on participants' heads and arms. The text responds to the participants' motions and can be caught, lifted, and then let fall again. The falling text will land on anything darker than a certain threshold, and "fall" whenever that obstacle is removed (UTTERBACK, 1999) ¹⁴

14 - *Text Rain* (Chuva de Textos) é uma instalação interativa divertida que esfumaça os limites entre o familiar e o mágico. Participantes da instalação *Text Rain* usam o instrumento familiar que são seus corpos para fazer o que parece mágico – levantar e brincar com letras que caem, mas que não existem realmente na instalação *Text Rain* os participantes ficam de pé ou se movem em frente a uma grande tela de projeção. Na tela eles vêem uma vídeo-projeção espelhada de seus corpos em preto e branco, combinada com a animação colorida do texto que cai. Como chuva ou neve, o texto parece aterrissar nas mãos e braços dos participantes. O texto responde aos movimentos dos participantes e pode ser segurado, levantado e deixado cair novamente. O texto que cai aterrissará em algo mais escuro que uma determinada intensidade de cinza e “cairá” sempre que esse obstáculo for removido. (tradução nossa)



Fig. 15 - *Text Rain*
Fonte: <http://www.camilleutterback.com/>



Fig. 16 - Textos montados através da obra *Text Rain*
Fonte: <http://www.camilleutterback.com/>

A realidade virtual ou representação integral, a imersão em ambientes de imagens de síntese, a realidade aumentada, juntamente com os objetos reais que elas representam e os sujeitos que participam desses processos são elementos que formam um ciclo (CADOZ,1994, p.90). O computador é utilizado para representar o real, permitindo que o sujeito use seus sentidos, dependendo do grau de imersão ou de representação utilizado, para atuar, interagir com o mundo representado. Da mesma forma, ao criar-se uma representação do mundo natural, através das imagens

de síntese, e, ao permitir que haja interação com essa representação ou modelo, “podemos pretender que as condutas que aplicamos a um seriam as mesmas, e produziriam os mesmos efeitos, se a aplicássemos ao outro” (idem, p.90). Deste ciclo, a ultima etapa é sempre o retorno ao real, apesar de não se ter saído dele anteriormente. Ao contrário, por estar nele, pelo virtual ser uma extensão do espaço percebido, é que se pode interagir e representar fenômenos que fazem parte da experiência de sujeitos presentes em um mundo natural. O retorno ao real, aqui, refere-se à possibilidade de saber que, por estar no mesmo mundo, podem-se extrair da realidade virtual experiências e sensações que poderão ser reaproveitadas em outros momentos (ibidem, p.110).

1.8. Caracterização do ciberespaço

Lévy vincula o ciberespaço ao digital ao insistir na

codificação digital, pois ela condiciona o caráter plástico, fluido, calculável com precisão e tratável em tempo real, hipertextual, interativo e, resumindo, virtual da informação que é, parece-me, a marca distintiva do ciberespaço. (2000, p.93)

Mas não deixa de incluir nele “os conjuntos dos sistemas de comunicação eletrônicos (aí incluídos os conjuntos de redes hertzianas e telefônicas clássicas)” (idem, p.93). Isto vai ao encontro do que escreve Parente:

[o] ciberespaço é o novo espaço de comunicação da humanidade, aquele que integra algumas das mais importantes inovações no campo da eletrônica, da cibernética, da computação, da informação e da comunicação. (1999, p.74)

Essa digitalização da informação trouxe uma série de mudanças para a sociedade. “Sabemos que a relação humano/tecnologias é, antes de tudo, uma revolução antropológica por relações sociais propiciadas pelos avanços da ciência que coloca o ciberespaço para se interpor entre o homem e a realidade” (DOMINGUES, 2003, p.12). Novas possibilidades de comunicação, novas formas de armazenamento e a possibilidade de reprodutibilidade sem perda de qualidade são apenas algumas delas.

É necessário destacar, segundo Moraes (2001, p.74), que a rede de comunicações que o ciberespaço permite, que ele chama de rede técnica, por si só não cria uma rede social completamente nova. As redes sociais do ciberespaço são uma evolução das redes sociais preexistentes.

Segundo Lévy, o virtual tem outras características. A *desterritorialização* (LÉVY,1996, p.19), ou o desprendimento do aqui e agora, é uma delas. O virtual, por seu caráter ubíquo, não permite que seja feita a definição de seu lugar específico de posicionamento. É a situação encontrada ao se falar ao telefone. Não é possível definir onde está acontecendo a conversa. Ela está localizada em qualquer ponto entre o emissor e o receptor da comunicação. O Orkut, uma rede social onde são criadas comunidades virtuais, por mais que esteja inserido no contexto da rede, encontra-se no ciberespaço, em qualquer lugar do mesmo. É possível acessar a comunidade de relacionamento a partir de qualquer ponto do globo, onde haja uma conexão à rede. Porém, o que é acessado é uma atualização da mesma no monitor. Nesse momento, pode-se ter um local, um território, mas somente enquanto atualizado. Um médico pode fazer uma cirurgia em seu local, onde está seu corpo presente e, ao mesmo tempo, ter os movimentos de seus braços transmitidos para um braço mecânico que está em outro hospital, em outro ponto geográfico do globo. Não há um deslocamento físico, uma substituição dos braços. O que existe é uma replicação do movimento muscular. A presença, no entanto, é problematizada. O movimento dos braços é virtualizado no momento em que é codificado e é atualizado no momento em que é acionado.

Outra problematização em relação à desterritorialização é colocada por Kerckhove (1995, p.177-178), quando ele escreve sobre o ponto de existência. O autor afirma que, devido aos avanços da tecnologia, o sujeito pode ter vários pontos de vista, mantendo um único ponto de existência, que seria onde está o olho físico. De acordo com a fenomenologia, entretanto, na verdade, tem-se que o sujeito continua enxergando de um único ponto de vista, o que está no corpo próprio, o olho fenomenal. Esse não se multiplica, é único.

Voltando à imagem, sendo digital, tendo perdido sua referência com o modelo,

[a] imagem e o número entrelaçados, inauguram, de forma radical,

um imaginário e uma visualização que não está presa nas noções de suporte, mas sim na morfogênese de uma virtualidade que pode aparecer/desaparecer na tela dos monitores. (PARENTE, 1999, p. 75)

Perde-se a noção de territorialidade da imagem que havia quando ela existia em um estado *pré-tecnológico* (idem): “esses aspectos exercem uma mutação sobre a topologia das imagens como nunca se havia conhecido, ao mesmo tempo que subvertem os conceitos de cópia, de original e de reproduzibilidade.”

Isso traz uma outra relação que é a da velocidade. Ao problematizar a definição de territórios, o virtual diminui distâncias, aproxima pessoas, reduz a temporalidade necessária para a comunicação. Ao poder ter várias atualizações simultâneas, o virtual possibilita novas configurações do tempo e espaço.

O *deslocamento entre público e privado* é outra característica da virtualização (LÉVY, 1996). A autoria é um exemplo: o autor pode ser único, considerado como privado, e coletivo, considerado público. Como por exemplo na *Freakipedia*: um conjunto de páginas que podem ser editadas por qualquer pessoa. Houve um ponto de partida, houve uma inscrição primeira na página, mas esse foi o ponto inicial. Qualquer pessoa pode alterar o que está escrito, participando do processo de criação do texto. O leitor passa, então, a ser autor. E o autor original desloca-se para a posição de leitor do, agora, texto do outro.

Isso traz outra característica da virtualização: a *heterogênese* (LÉVY, 1996). O texto agora não é um só. É um composto de edições feitas em momentos diferentes e por autores diversos. Contudo, ainda é lido como se fosse um, pois é atualizado pelo computador na tela do monitor sem distinções que possam identificar as mudanças.

2 - O corpo natural e o avatar

2.1. Corpo próprio e consciência

Stelios Arcadiou, ou Stelarc, é um artista australiano que tem como proposta principal discutir o corpo e sua obsolescência na atualidade. Defende que o corpo, tal qual é, não é preparado para conseguir aproveitar todas as possibilidades que o ciberespaço e a era da informação disponibilizam para o ser humano. Para ele, o corpo é obsoleto, não acompanhou a evolução tecnológica da humanidade. Se uma parte perde sua funcionalidade, dificilmente poderá ser feita sua reposição. Suas obras, então, baseiam-se na manipulação do corpo, externa ou internamente, através de próteses e equipamentos robóticos.

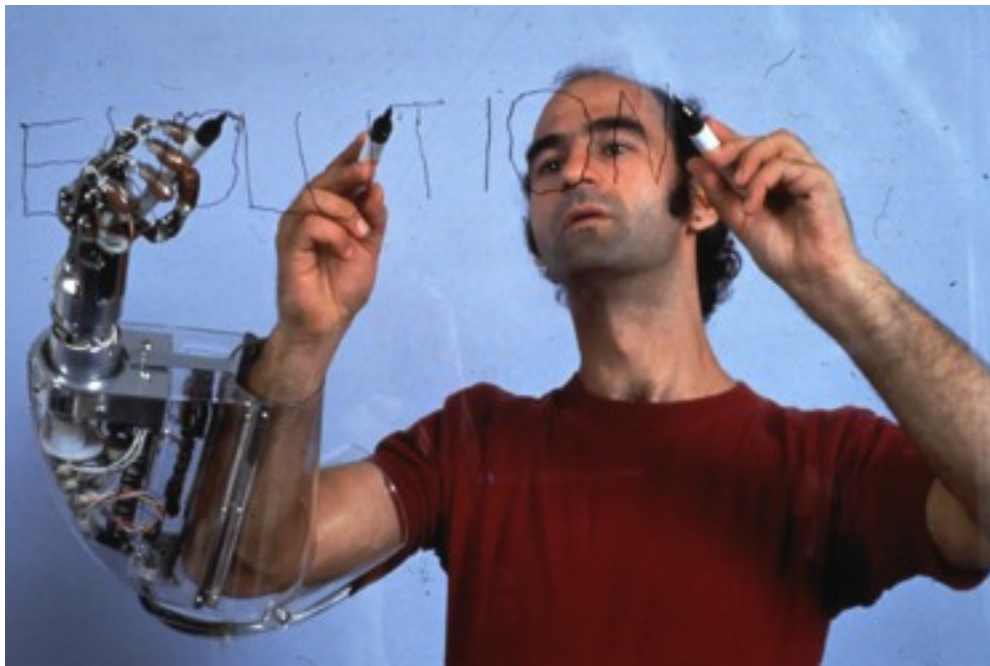


Fig. 17 - Stelarc com um braço robótico conectado ao seu corpo
Fonte: <http://www.stelarc.va.com.au/>

Ao implantar braços robóticos, criar mecanismos mecânicos que lhe permitem ter seis pernas e desenvolver em seu braço um ouvido que escuta através de um chip que envia sinais sonoros para seu cérebro, Stelarc desafia a natureza do corpo e

propõe novas possibilidades de uso para ele. Defendemos neste trabalho, porém, que o corpo não é obsoleto, pelo contrário, em todas as experiências de Stelarc, o corpo conseguiu se adaptar ou foi adaptado. O corpo, então, mantém sua atualidade, na medida em que possibilita tantas mudanças à sua estrutura básica.

Ao estudar o corpo próprio é possível interpretar de diferentes formas a relação do mesmo com o mundo e com as coisas que estão ao seu redor e a importância do corpo próprio nesse processo. Dentre as várias correntes filosóficas que existem no meio acadêmico, a fenomenologia diferencia-se pela interpretação que faz das coisas ou objetos e sua relação com o sujeito e vice-versa. “Caracteriza-se a fenomenologia como uma corrente da filosofia que não faz distinção entre o papel atuante do sujeito que conhece – como ocorre no racionalismo – e a influência do objeto conhecido – como ocorre no empirismo” (CARMO, 2000, p.21).

Ao descrever as coisas como elas são e não as vinculando somente a um sentido que parte do sujeito ao tentar explicá-las, a fenomenologia não nega a realidade do mundo exterior (idem, p.22). Caracteriza-se então como sendo

[...] uma filosofia para a qual o mundo já está sempre “ali”, antes da reflexão, como uma presença inalienável, e cujo esforço todo consiste em reencontrar este contato ingênuo com o mundo, para dar-lhe enfim um estatuto filosófico. (MERLEAU-PONTY, 2006, p. 01)

Essa forma de discutir o mundo natural relaciona-se diretamente com a compreensão que a fenomenologia tem de corpo próprio. Entendê-lo permite à fenomenologia compreender a relação do corpo com o que o torna ser-no-mundo.

A filosofia que estuda os fenômenos retoma um estudo da percepção que tem por base a *Gestaltpsychologie*¹⁵, que traz uma discussão importante em relação ao objeto. A mesma afirma “que um objeto não se põe em relevo pela sua ‘significação’ (*meaning*), mas porque possui na percepção uma estrutura especial: a estrutura da ‘figura sobre um fundo’” (idem, 1990, p.25). Ao perceber, o que está ao seu redor é naturalmente destacado e relacionado com o objeto. Sua forma e seu volume informam em um sentido imediato a percepção do ser muito mais do que seu significado qualitativo. Dessa maneira, a percepção que o ser tem do que está ao seu

15 - Psicologia da forma

redor não parte somente da consciência, da ideia que ele faz de algo, mas também da relação com esse algo em si.

Esse é o ponto principal de discordância entre a fenomenologia e o intelectualismo, por exemplo, para o qual a consciência “é dinâmica, rica o suficiente para elucidar as ambigüidades originadas da percepção” (MERLEAU-PONTY, 1990, p.25). A ciência é fruto do mundo percebido, precisa desse contato inicial para que possa tentar explicá-lo. “Na realidade, como o próprio Kant disse profundamente, só podemos pensar o mundo porque de início temos experiência dele” (idem, p.49). Por isso, a experiência é tão importante no ato de perceber. A fenomenologia também se opõe a forma de o empirismo tratar a consciência. Essa corrente filosófica vê a consciência como “um recipiente vazio a ser preenchido pelos dados dos sentidos” (CARMO, 2000, p.24), em outras palavras, como um repositório sem autonomia:

para Merleau-Ponty não se trata de considerar a consciência como algo puro, distanciada do mundo. O mundo é o meio de realização da consciência. Se o homem é um ser-no-mundo, a consciência tem de coexistir com esse mundo que desde sempre nos envolve. Ela não pode ser tratada como um espectador distanciada do mundo ou como um legislador supremo, pois é preciso reconhecê-la como uma luz em direção ao mundo ao qual ela se dirige. (idem, p.23)

Além disso, a percepção que um ser tem não é a mesma que o outro tem, pois, para realizar o ato de perceber, cada ser adota uma perspectiva própria derivada de si enquanto corpo, de acordo com a forma e a posição que o objeto se mostra a seu olhar.

O objeto é, então, segundo Merleau-Ponty (2006), de acordo com o sujeito que o vê. E seu sentido depende tanto da significação do objeto que vê, dada pelo sujeito, quanto da percepção que o corpo tem daquilo que o objeto oferece a perceber. As cores são um exemplo disso: o vermelho com o agressivo e o amarelo como picante são frutos de nossa experiência e interação com o mundo.



Fig. 18 - Aparelho com imagem holográfica obtida por espelhos
Fonte: <http://www.optigone.com/>

A imagem acima representa um exemplo da percepção que o sujeito tem de um objeto. Ela mostra um aparelho chamado *Mirage 3D* que cria uma imagem de uma bolinha vermelha através de um jogo de espelhos. A imagem criada pelo aparelho é produzida por um efeito chamado holograma reflexivo. Para o sujeito, enquanto sua percepção baseia-se somente naquilo que ele vê, a bola existe como um outro objeto qualquer. Quando tenta tocá-la, descobre que a bola, na verdade, é uma projeção. Sua percepção do objeto muda, assim como a significação do mesmo.

Consciência e corpo, então, dependem um do outro para entender o mundo (MERLEAU-PONTY, 1990, p.25). Ao estudar as coisas e o sujeito dessa forma, a fenomenologia torna o corpo um elemento essencial para o aprendizado, pois é através dele que o sujeito percebe o mundo (idem, p.29). Através do corpo pode-se sentir, perceber o que está ao redor, para depois entender aquilo que havia sido colocado a perceber. Em outras palavras, trata-se da consciência e percepção trabalhando juntas, interagindo entre si para entender o mundo. Para a fenomenologia, o conhecimento passa, então, das coisas para a consciência e da consciência para as coisas, em um movimento constante utilizando o corpo como parte deste processo (CARMO, 2000, p.44). Sendo assim, o corpo

deixa de ser um “mecanismo cego” ou a soma de seqüências causais independentes. Assim, não há, então, homem em-si, mas homem em *situação*. Nesse sentido, o corpo não tem um papel de passividade e inércia, mas sim o de colocar-mos em contato com o outro e com o mundo. (CARMO, 2000, p.82)

2.2. Hábito

Os atos reflexos são um exemplo desse caráter ativo do corpo em sua relação com o mundo e com a consciência. A partir do momento em que se realizam movimentos corporais independentes de um pensamento orientador, evidencia-se o papel ativo do corpo na capacidade de percepção. O sujeito não pensa em todos os músculos necessários para respirar, mas, por causa disso, não desfalece por falta de ar.

Isso não significa, contudo, que os reflexos são movimentos cegos: “eles se ajustam a um ‘sentido’ da situação, exprimem nossa orientação para um ‘meio de comportamento’ tanto quanto a ação do ‘meio geográfico’ sobre nós” (MERLEAU-PONTY, 2006, p.118). O movimento reflexo pode ser colocado como uma resposta a uma percepção da qual ainda não se tem uma consciência plena. O movimento reflexo surge, então, como uma necessidade do corpo de ter uma certa espontaneidade,

que cada situação momentânea deixe de ser para ele a totalidade do ser, que cada resposta particular deixe de ocupar todo o seu campo prático, que a elaboração dessas respostas, em lugar de se fazer no centro de sua existência, se passe na periferia e que enfim as próprias respostas não exijam mais a cada vez uma tomada de posição singular e sejam desenhadas de uma vez por todas em sua generalidade. (idem, p.129)

Dessa especificidade motriz do corpo surge o hábito, que impele o sujeito a agir sem objetivar suas ações a todo o instante. O hábito não está no pensamento, já que o sujeito não pensa exatamente em cada ação, uma vez habituado a algo que esteja fazendo, nem está no corpo objetivo, já que o entendimento de algo não se faz pelo corpo objetivo em e somente em si. O hábito, então, “reside no corpo como mediador do mundo” (ibidem, p.201). O hábito incorpora-se ao corpo quando a motricidade adquire uma nova forma de poder se configurar e, assim, torna-se evidente a partir do momento em que o sujeito apreende que o corpo próprio tem seu mundo e o compreende sem subordinar-se a funções objetivas (MERLEAU-PONTY, 2006, p.195). O hábito tem ainda por característica permitir que sejam incorporados ao corpo elementos estranhos a ele como uma continuidade de suas funções (idem, p. 199). Um exemplo é o sujeito que habitou-se a utilizar uma bengala, que tem como uma das funções ser uma extensão corpórea de seu braço para dar um apoio melhor

ao sujeito.

Portanto, assim como não há um controle total da consciência sobre o corpo, também não há um automatismo do corpo, uma independência cega (MERLEAU-PONTY, 1990, p.84): o que há é uma organização harmoniosa entre consciência e corpo.

2.3. Objeto

Para entender melhor a relação da percepção, oriunda do corpo e da reflexão possibilitada pela consciência, Merleau-Ponty (2006, p.103) lembra que, tendo a percepção chegado ao objeto e uma vez que esse seja constituído pela consciência, há o entendimento do objeto, então, como uma consequência de todas as experiências que se teve ou poder-se-ia ter dele. Fato é que o corpo é o ponto de vista adotado em relação ao objeto. Isso torna-o essencial para a percepção do que está presente. Quando Merleau-Ponty (idem) utiliza a visão, um dos sentidos, como algo que permite fixar o objeto que está no campo visual, ele destaca a importância da relação entre percepção e ponto de vista. O lado do objeto que é passível de ser percebido é o que está dado à perspectiva do corpo. Por exemplo,

[v]ejo a casa vizinha sob um certo ângulo, ela seria vista de outra maneira da margem direita do Sena, de outra maneira do interior, de outra maneira ainda de um avião; a casa *ela mesma* não é nenhuma dessas aparições, ela é, como dizia Leibniz, o geometral dessas perspectivas e de todas as perspectivas possíveis[...] (MERLEAU-PONTY, 2006, p.103)

O artista Roy Lichtenstein trabalha com esse conceito na escultura em forma de casa que ele fez e que se encontra na *National Gallery Sculpture Garden* em Washington.



Fig. 19 - Obra com e sem o efeito de ilusão de óptica
Fonte: <http://www.waymarking.com/waymarks/WM4420>

Criada de forma a produzir uma ilusão de óptica, a escultura reflete o que foi explicado nos parágrafos anteriores: dependendo da posição do corpo próprio, teremos uma percepção diferente para cada ponto de vista.

Deve-se destacar, no entanto, que não se trata de deixar de perceber em sua totalidade o que não é visto em sua completude. Ao olhar um objeto, ele não é percebido somente devido a quanto ele se mostra ao corpo. Como parte do processo de percepção, o objeto mostra-se mesmo sem mostrar todas as suas partes. Não é preciso ver uma casa inteira para perceber que se trata de uma casa, assim como não é necessário ler completamente um texto para perceber o seu sentido. É possível cortar a sua parte superior ou inferior que ainda assim seu sentido permanecerá aberto ao entendimento. Assim o é quando se vê um objeto entre outros, “[...] porque os objetos formam um sistema em que um não pode se mostrar sem esconder outros” (MERLEAU-PONTY, 2006, p.104). Ao não se interpretar o termo esconder com o sentido de ocultar em sua totalidade, os outros objetos ainda permanecem à visão. A visão, após isolar-se no objeto principal, continua a trabalhar com aqueles que estão em seu horizonte, que é “o correlativo da potência próxima que meu olhar conserva sobre os objetos que acaba de percorrer e que já tem sobre os novos detalhes a descobrir” (idem, p.105).

Além disso, assim como o objeto pode ser reconhecido pela sua espacialidade, também o pode ser pela sua temporalidade (ibidem, p.106). O objeto está no presente e, através deste é possível conhecer, mesmo que de forma inexata, o que foi o objeto

no passado e ainda imaginá-lo no futuro.

O presente ainda conserva em suas mãos o passado imediato, sem pô-lo como objeto, e, como este retém da mesma maneira o passado imediato que o precedeu, o tempo escoado é inteiramente retomado e apreendido no presente. O mesmo acontece com o futuro iminente que terá, ele também, seu horizonte de iminência. Mas com meu passado imediato tenho também o horizonte do futuro que o envolvia, tenho portanto o meu presente efetivo visto como um futuro deste passado. (MERLEAU-PONTY, 2006, p106)

E, quando no futuro, agora presente, o sujeito estiver em contato com fotografias ou com pessoas que no passado tiveram algum tipo de relação com o objeto do qual guardou lembranças, a percepção dele irá além de sua experiência própria, pois terá convívio com elementos que ainda não faziam parte de sua relação inicial com o objeto. Disso pode-se propor que nunca é possível ter a percepção total de um objeto, pois, se assim ocorrer, o ato de percebê-lo cessará. O que não significa que um ato perceptivo em um dado momento e situação não seja completo em sua própria singularidade.

As percepções que são possíveis pelo corpo próprio passam pelas sensações, que fazem uma mixagem dos sentidos possibilitados pelo corpo. É possível não somente ver o objeto, tocá-lo, ou sentir seu cheiro, entre outras sensações que os exteroceptores permitem, mas também “por intermédio dos olhos ‘vê-se a rigidez e a fragilidade do vidro’” (CARMO, 2000, p.43).

2.4. Corpo próprio versus objeto

O corpo próprio, com tudo o que pertence a ele, sob certo ponto de vista torna-se também objeto do mundo. Ao perceber as coisas que estão no mundo, o corpo imediatamente insere-se no mesmo meio em que as coisas que percebe estão (MERLEAU-PONTY, 2006, p.108). O corpo, porém, é mais que um objeto. Enquanto ele mesmo percebe a própria especialidade e as significações de seus gestos, deixa de ser comparável a um objeto. “Ele é um nó de significações vivas e não a lei de um certo número de termos co-variantes” (idem, p.210). Isso permite compreender como o corpo também faz parte daquilo que está sendo observado, pois, mesmo que o corpo não possa se observar completamente, mesmo que não seja um ponto fixo haja

visto que o corpo se movimenta, ainda assim ele se toca e permite que seja tocado, ele pode ver e ser visto. O corpo, dessa forma, é visível e reflexivo. “O corpo surpreende-se a si mesmo do exterior prestes a exercer uma função de conhecimento, ele tenta tocar-se tocando, ele esboça ‘um tipo de reflexão’[...]” (MERLEAU-PONTY, 2006, p. 137).

Outra forma de se compreender essa diferença entre o objeto e o corpo ou o objeto e o ser-no-mundo através do corpo, é explorando a característica afetiva, que não se encontra nos objetos. O afeto de um ser pelo outro não perpassa somente pelo caráter objetivo, é “um gênero de significação distinto da significação intelectual, uma intencionalidade que não é a pura “consciência de algo” (MERLEAU-PONTY, 2006, p.217). Um exemplo dado por Merleau-Ponty (idem) é a percepção erótica que, “através de um corpo, ela visa um outro corpo, ela se faz no mundo e não em uma consciência.” A atração física não é cognitiva, é corpórea, mas ela não se mantém por si somente. A sexualidade está ligada ao cognitivo e ao corpo em si. Assim como os atrativos sexuais não são somente as partes físicas de alguém, um relacionamento ou sua compreensão tem no cognitivo e na experiência do sujeito, enquanto ser no mundo natural, fatores determinantes para sua significação.

Enquanto corpo, o sujeito tem uma espacialidade no mundo. Mais do que de posição, de situação. Ao posicionar-se de acordo com uma determinada forma, o faz conforme um objetivo, com uma situação necessária (ibidem, p.147).

O homem existe como ser-no-mundo pelo corpo. Tal é o seu modo próprio de ser. Não é alguém que se encontra objetivamente como simples coisa no meio do mundo, nem uma consciência encerrada na sua interioridade. Realiza-se como **para-si** – como consciência e liberdade – no ato de sair de si e estar junto das coisas em relação com o mundo e os outros homens. (NOGUEIRA, 2007, p.19)

O corpo próprio, então, ocupa o espaço exterior através de seu próprio espaço corporal (MERLEAU-PONTY, 2006, p.149). Essa relação permite compreender situações em que existe uma complexização do espaço exterior ao assumir que ao corpo são possibilitados dois meios distintos de movimentos enquanto ser-no-mundo: o concreto e o abstrato.

Como distinção entre os movimentos concretos e abstratos do corpo, entende-se o “‘aprender’ e o ‘designar’ como duas maneiras distintas de se relacionar com o

mundo” (OLIVEIRA, 1995, p.65). Os movimentos concretos são “aqueles que ocorrem no ser ou no atual, aderidos a um fundamento que já se encontrado” (idem, p.63). Um exemplo é o movimento de arrastar uma cadeira para sentar-se. A cadeira está lá, assim como a proximidade da cadeira permite que se faça o movimento. Então o braço é movido na direção da cadeira e ela é arrastada. A percepção da cadeira propiciada pelo corpo e seu movimento acontecem ao mesmo tempo, “a percepção e o movimento formam um sistema que se modifica como um todo” (MERLEAU-PONTY, 2006, p.160). Como o fundamento do movimento já está dado desde o início, nada é designado/pensado para sua realização:

não é nunca nosso corpo objetivo que movemos, mas nosso corpo fenomenal, e isso sem mistério, porque já era nosso corpo, enquanto potência de tais e tais regiões do mundo, que se levantava em direção aos objetos a pegar e que os percebia. (idem, p.153)

Já os movimentos abstratos são “movimentos que não estão orientados para uma situação efetiva” (MERLEAU-PONTY, 2006, p.149), ou seja, movimentos que não tem necessariamente uma função determinada. De acordo com Oliveira, (1995, p. 63) são “aqueles que ocorrem no Possível ou no não-ser e se aderem a um fundamento que o sujeito mesmo desenvolve com a superposição do espaço virtual ao espaço físico que o envolve.” Seguindo o mesmo exemplo, caso a cadeira não fosse dada, mas pudesse ser “construída” pelo imaginário, então todo o movimento feito pelo corpo não iria ser direcionado ao ato de arrastar a cadeira, mas

meu corpo, que havia pouco era o veículo do movimento, torna-se sua meta; seu projeto motor não visa mais alguém no mundo, visa meu antebraço, meus braços e meus dedos, e os visa enquanto eles são capazes de romper sua inserção no mundo dado e de desenhar em torno de mim uma situação fictícia, ou mesmo enquanto, sem nenhum parceiro fictício, eu considero curiosamente esta máquina de significar e a faço funcionar por diversão. O movimento abstrato cava, no interior do mundo pleno no qual se desenrolava o movimento concreto, uma zona de reflexão e de subjetividade, ele sobrepõe ao espaço físico um espaço virtual ou humano. (MERLEAU-PONTY, 2006, p.160)

Até mesmo a orientação do corpo no espaço, como as noções de vertical e horizontal, baixo e alto, esquerda e direita, são problematizadas ao se levar em consideração o que foi escrito acima: a espacialidade do corpo não se relaciona tanto a sua posição, mas, sim, à situação em que se encontra.

O corpo é natureza, na medida em que faz parte do mundo e é feito das mesmas coisas que estão nele, além de também pertencer ao domínio biológico. O ser humano é animal, com seus instintos, mas também é cultural, por não se igualar aos outros animais em suas limitações e produzir cultura e relações sociais que transformam o mundo em que está inserido (CARMO, 2000, p.81). O ser está envolto por uma série de manifestações que são propriamente humanas, como as cidades e o desenvolvimento de suas tecnologias diversas. O ser humano aprende ao fornecer respostas adaptadas necessárias à situação, ao improvisar, criar e se adaptar. O ser, então, perfaz-se não pelo que ele tem, como seu todo funcional, ou por percepções inerentemente suas, mas, sim, “por sua experiência, quer dizer, por sua maneira própria de por o mundo em forma [...]” (MERLEAU-PONTY, 2006, p.235).

O corpo próprio é, assim, o sujeito e o objeto, mas não em uma relação dicotômica. O corpo, sendo sujeito, compreende os objetos que estão ao seu redor através do próprio objeto que é visto, de sua experiência própria, da percepção do objeto que é enviada para a consciência pelo corpo como mediador. Sendo objeto, compreende-se como ser-no-mundo ao se ver e se tocar. Os dois, sujeito e objeto, coexistem e, dessa forma, o corpo deixa de ser um simples objeto, assim como deixa de ser um simples sujeito, “sua unidade é sempre implícita e confusa” (idem, p.269). O corpo, então, vive sobre essa relação dúbia, entre um e outro, entre sujeito e objeto, entre ser natural e cultural. “Ele não é apenas um objeto entre todos, que resiste à reflexão e permanece, por assim dizer, colado ao sujeito” (ibidem, p.270).

O corpo, dessa forma, é tratado pela fenomenologia de Merleau-Ponty (2006, p.82) como sendo um fundamento para todo o conhecimento. Atuando como mediador, o corpo permite que exista uma comunicação entre o mundo, as coisas que estão nele e a consciência, em uma via de mão dupla, ao trazer percepções para a consciência e devolver significados para as percepções. E mais, o corpo interage com o mundo natural em todas as suas conformações possíveis, ao utilizar todo o mundo natural na construção de sua experiência social e cultural.

2.5. Corpo próprio e representação

O corpo próprio, como parte do mundo natural, além de mediar a relação deste com a consciência, tem também a função de representar a individualidade do homem. O sujeito tem no corpo uma ferramenta para complementar sua identidade (SANTAELLA, 2004, p.15). O rosto, a pele, a forma plástica formada pelo conjunto corpóreo, são ferramentas que, junto com as interações culturais da pessoa com o meio em que está inserida, servem como individuação do sujeito na sociedade. Trata-se aqui, então, da identidade não como era definida no sujeito cartesiano, estável, universal, imutável, mas, sim, da identidade pós-moderna, fragmentada, deslocada, advinda de um descentramento do indivíduo de seu lugar no mundo social e cultural (HALL, 2004. p.09).

[...]o corpo é, ele mesmo, um fenômeno histórico. “Nossa presente imagem dos lineamentos e da topologia do ‘corpo’ – seus órgãos, processos, fluidos vitais e fluxos – é o resultado de uma história cultural, científica e técnica particular.” Assim sendo, “as propriedades do corpo – andar, sorrir, cavar, nadar – não são propriedades naturais, mas conquistas técnicas. Mesmo o caráter aparentemente natural dos limites e das fronteiras do corpo, que parece definir com que inevitavelmente a coerência de uma unidade orgânica, é um fato recente e pertence a uma cultura específica”. (SANTAELLA, 2004, p.24)

O corpo, então, não é algo fixo, assim como não o é a identidade que ele ajuda a constituir. As transformações a que ele está sujeito, como a inclusão de próteses, redefine seu posicionamento na definição de quem é o sujeito (idem). Santaella (2004, p.31) continua o seu pensamento afirmando que essa evolução das formas de modificar o corpo é possível também por uma forte evolução tecnológica, posicionada para mudar profundamente a natureza do mesmo. Para alguns, o corpo torna-se um objeto facilmente manipulável, ao qual podemos acrescentar e retirar partes buscando uma evolução não só orgânica, mas social. O ser-no-mundo,

[c]om os seus primeiros instrumentos de observação, estendeu a sua percepção do mundo físico. Com os sinais, as linguagens, a escrita estendeu o alcance espacial, temporal, social e histórico da sua expressão, da sua comunicação e do seu conhecimento. (CADOZ, 1994, p.80)

A digitalização adicionou outra possibilidade, pois ela simula o corpo próprio em um espaço agora virtual. O corpo em si permanece, não deixa de existir nem se

desloca. “Se alguma coisa preexiste ao *pixel* e à imagem é o *programa*, isto é, linguagem e números, e não mais o real. Eis porque a imagem numérica não representa mais o mundo real, ela o *simula*” (PARENTE, 1999, p.42). Reafirma-se esse entendimento em oposição ao de Santaella (2004), que diz que: “quando o corpo e todos os seres vivos tornam-se informação codificada, o que permite a manipulação e replicação da própria vida é a transformação ontológica do humano que está em jogo” (p.31). O corpo em si não é codificado, na digitalização não há uma replicação da vida. Ela permanece única, presente no corpo único e próprio do sujeito. A digitalização permite uma discussão em relação às novas possibilidades sociais abertas pelo espaço virtual, pelo desenvolvimento do espaço tecnológico, mas não possibilita uma duplicação real do *eu*, enquanto corpo, mesmo que ele esteja descentrado em sua identidade como sujeito.

2.6. Duplo virtual e o *Avatar*

O computador utiliza o código binário para processar os dados em informações. Baseado em combinações numéricas de zeros e uns, esse código não permite uma interpretação rápida do resultado processual por parte do usuário que opera a máquina. Fez-se necessária a utilização da *interface*:

em seu sentido mais simples, a palavra se refere a softwares que dão forma à interação entre usuário e computador. A interface atua como uma espécie de tradutor, mediando entre as duas partes, tornando uma sensível para a outra. (JOHNSON, 2001, p.16)

Inicialmente baseada em linhas de código, essa primeira forma de se mostrar ao ser era suficiente para os programadores e engenheiros computacionais que utilizavam os primeiros computadores. Para o usuário comum, aquele que não entende linguagens de programação, começar a utilizar o computador, fez-se necessário o desenvolvimento de um mecanismo que facilitasse o entendimento, por parte desse usuário, das linhas de comando que eram apresentadas a ele através do monitor.

A partir deste objetivo abriram-se inúmeras possibilidades de interação entre o homem e o computador. Uma delas é o *avatar*. De acordo com Prado (2003),

Avatar é uma persona virtual assumida pelos participantes, que inclui a representação gráfica de um modelo estrutural de corpo (presença de braços, tentáculos, antenas etc.), modelo de movimento (o espectro de movimento, juntas), modelo físico (peso, altura, etc) e outras características. Um avatar não necessita ter a forma de um corpo humano, pode ser um animal, planta, alienígena, máquina ou outro tipo, figura qualquer. (p.82)

Podemos relacionar o surgimento do avatar como uma possibilidade de representação com o desenvolvimento da rede como meio de comunicação entre seus usuários. Desde as comunidades de relacionamento multiusuário baseadas em texto - como o *Bulletin Board System* (BBS), que trabalha através de mensagens em um sistema de redes de correios eletrônicos, e o *Internet Relay Chat* (IRC), que, através de suas múltiplas janelas, explora simultaneamente diversas comunidades em tempo real - que as pessoas procuram formas de se expressar visualmente em uma comunicação face-a-face, numa tentativa imagética de representação de si ou do sentimento que desejam exprimir. Um exemplo claro disso são os *emoticons*. Textuais ou gráficos, eles são utilizados constantemente pelos usuários de *chats*¹⁶ para darem significados a palavras ou gestos da linguagem corporal.



Fig. 20 - Exemplos de *emoticons*

Fonte: <http://www.nothing2hide.net/blog/wpcontent/uploads/2008/01/emoticons.PNG>

Dos softwares que utilizam o sistema IRC como base de comunicação entre seus usuários surgiram as salas de *chats*. Seu sucesso principal é devido a não

16 - Serviços de comunicação que são baseados em salas virtuais.

necessidade de instalação de um software diferente do navegador para poderem ser utilizados. O funcionamento dessas “salas” é totalmente dado na rede. Inicialmente baseados em texto, essas salas começaram a trabalhar uma interface diferente na comunicação de seus usuários:

[n]a tela você é uma esfera amarela, de óculos Groucho e gravata-borboleta, flutuando num corredor escuro, austero. O espaço está cheio de uma dúzia de outras esferas amarelas, cada uma com uma indumentária diferente. À primeira vista, a cena sugere um baile a fantasia numa academia de tênis, pelo menos até você notar que as esferas estão falando uma com as outras, em balões de texto ao estilo história em quadrinho que pipocam de repente ao lado delas a intervalos regulares. A cada minuto, aproximadamente, uma das esferas se retira para outra sala, e a cada minuto, aproximadamente, aparece uma nova para participar da conversa.[...] Este quadro surrealista pertence à extraordinária criação de software de Mark Jeffries, *The Palace*, lançada em 1995. (JOHNSON, 2001, p.52)

The Palace trouxe o elemento espacial para as salas de bate-papo. Ainda em funcionamento¹⁷, nele os usuários podem ir livremente de um ambiente a outro. Podem mudar a aparência de seus avatares de bolinhas amarelas para usarem imagens de pessoas famosas como Richard Nixon (idem, p.53).



Fig. 21 - Tela do software *The Palace*
Fonte: <http://www.thepalace.com>

17 - <http://www.thepalace.com>, acesso em 15/08/2008

As salas de bate-papo são ambientes gráficos que possibilitam ao usuário trabalhar com texto, imagem e som em sua comunicação com o outro. Com o aumento da velocidade de conexão à rede pelos usuários, abriram-se ainda novas possibilidades. São desenvolvidos, por exemplo, *chats* que trabalham a forma dos avatares, inicialmente bidimensionais, para um visual tridimensional. Esses programas, de acordo com Garau (2003, p.29), assim como alguns jogos de videogames, podem ser chamados de *Collaborative Virtual Environments* (Ambientes Virtuais Colaborativos):

CVEs are networked, computer-generated environments capable of supporting human-to-human communication by allowing users to interact with the space and with each other via graphical embodiments called avatars.[...] CVE applications can range from conferencing, simulation and training, shared visualisation and collaborative design, to social communities and multiplayer games. Avatars play a significant role in all of these contexts because they embody the user in a shared space, opening multiple possibilities for interaction. (idem)¹⁸

Garau (ibidem, p.35) relaciona algumas características que habilitam os Ambientes Colaborativos Virtuais (AVC) para a interação em grupo:

- espacialidade – o software provê um ambiente tridimensional para a interação;
- navegabilidade – o usuário pode navegar sem restrições no espaço tridimensional;
- personificação – o usuário é representado por um avatar;
- sincronismo – o programa habilita a interação entre os usuários em tempo real;
- multiusuário – o software suporta múltiplos usuários.

18 - CVEs são ambientes de rede gerados por computador capazes de suportar comunicação humano-para-humano ao permitir que usuários interajam com o espaço e com o outro via corporificações gráficas chamadas de avatar. [...] Aplicações CVE podem abranger de conferência, simulação e treinamento, visualização compartilhada e projeto colaborativo a comunidades sociais e jogos de múltiplos jogadores. Avatares tem um papel significante em todos esses contextos porque eles corporificam o usuário em um espaço compartilhado, abrindo múltiplas possibilidades para interação. (tradução nossa)

O *Second Life*¹⁹ é um exemplo desse tipo de ambiente. Ele permite que uma pessoa escolha um avatar tridimensional com a forma de um humanóide, animal, ou uma mistura de ambos. Trata-se de uma projeção de um mundo próprio, em que há a possibilidade de se tornar aquilo que se gostaria de ser. É uma espécie de carnavalização nesse novo espaço. O usuário pode deixar o avatar com uma aparência mais próxima de si mesmo, ou pode manipular sua identidade visual deixando-o completamente diferente do que é, alterando a cor do cabelo para uma cor que não usaria normalmente, por exemplo. Este é um aspecto singular das comunidades virtuais que utilizam avatares: dar ao usuário possibilidades que talvez não teriam fora do software. Ao alterar a aparência do avatar que utiliza, o usuário demonstra a intenção de experimentar novas visualidades de si mesmo.



Fig. 22 - Tela do *Second Life* com exemplos de avatares
Fonte: <http://secondlife.com/>

A aparência do avatar, contudo, pode trazer certas limitações. Quanto maior a complexidade da imagem, maior é a velocidade de conexão necessária para reproduzi-la na rede e maior é a velocidade de processamento requerida para que o computador consiga realizar esse processo de reprodução. Ocorre o que Garau (2003, p.48) chama de tensão entre realismo e tempo real: quanto mais realismo na aparência do avatar, menos as ações por ele realizadas acontecerão em tempo real.

19 - Software que, através de uma conexão de internet, permite que uma pessoa faça parte de uma comunidade de relacionamentos on-line.

No entanto, a falta de definição ou de correspondência física entre o avatar, ou parte dele, e o que ele representa não impede o reconhecimento por parte do sujeito:

[t]he ability of humans to decode caricature and cartoons indicates that we do not require exhaustive photorealistic depictions to decipher the human form. Lessons from cartoon animation also indicate that photorealism is secondary to behaviour, provided that behaviour is convincing. (GARAU, 2003, p.23)²⁰

O que o sujeito pode fazer com seu avatar, a forma como ele pode interagir com o ambiente em que sua projeção está, define seu grau de relacionamento com outros sujeitos e avatares e interfere diretamente na maior ou menor sensação de “imersão” no ambiente em que se encontra.

Garau (2003) argumenta ainda que a aparência de um avatar e o que ele pode fazer é proporcional ao grau de relacionamento do usuário com o próprio avatar: “[t]he way individuals relate to their own avatar is likely to hinge on how reliably it represents them” (p.50)²¹. Esse foi um dos diferenciais do *Second Life* em relação a outros softwares. Nele, pode-se alterar a aparência do avatar e não somente escolher entre uma ou duas opções oferecidas pelo programa, além de existirem uma série de atividades e funções que aumentam consideravelmente o grau de interatividade do sujeito com o ambiente e as coisas que nele estão, ai inclusos os próprios avatares. O avatar pode olhar para algo, apontar, pegar, flutuar, correr, derrubar outros elementos presentes no programa. O esforço dos programadores que criam esse tipo de software é direcionado para o aumento da quantidade de atividades individuais e formas de relacionamento que são dadas ao usuário como sendo as mesmas que são possíveis de acontecerem fora do programa. Colocar como um ponto de vista possível ao usuário a visualização do ambiente em relação aos olhos do avatar é uma forma de tentar aumentar a sensação de imersibilidade. Outro exemplo é a utilização de comunicação não-verbal: movimentos corporais, olhares e alterações na face são ferramentas comunicativas do corpo e do sujeito que são disponibilizadas ao avatar, aumentando os meios utilizados pelo sujeito no relacionamento com os outros no

20 - A habilidade de humanos de decodificar caricaturas e desenhos indica que nós não precisamos de descrições fotorrealistas exaustivas para decifrar a forma humana. Aulas de animação de desenhos também indicam que o fotorrealismo é secundário ao comportamento, contanto que o comportamento seja convincente. (tradução nossa)

21 - O modo como indivíduos se relacionam com seus próprios avatares depende provavelmente de quão confiavelmente estes representam aqueles. (tradução nossa)

ambiente virtual através de seus avatares.

In face-to-face interaction people rely heavily on nonverbal cues such as eye gaze, facial expression, posture, gesture and interpersonal distance to supplement the verbal content of conversation. Indeed some argue that nonverbal signals not only constitute a separate channel of communication, but that they often override verbal content [For85]; in other words 'how' something is said can be more important than 'what' is said. (GARAU, 2003, p. 44)²²

Outro software que trabalha com avatares em 3D é o *Traveler*, da companhia *Digital Space* (idem, p.37). Sua principal característica é a de possibilitar ao usuário usar a própria voz para se comunicar, gerando automaticamente o sincronismo labial do avatar utilizado.



Fig. 23 - Exemplos de avatares no *Traveler*
Fonte: <http://www.digitalspace.com/traveler/index.html>

Ao utilizar somente cabeças como avatares e a própria voz do usuário como forma de interação, o *Traveler* possibilita experiências como o uso do espaço virtual por uma banda de música representada, graficamente pelos avatares, que traz a voz

22 - Em interações face-a-face as pessoas confiam seriamente em pistas não-verbais tais como um olhar fixo, expressões faciais, postura, gestos e distância pessoal para complementar o conteúdo verbal da conversação. Na verdade, alguns afirmam que signos não-verbais não só constituem um canal separado de comunicação, mas que eles geralmente se sobrepõem ao conteúdo verbal [For85]; em outras palavras 'como' algo é dito pode ser mais importante, do que 'o que' é dito. (tradução nossa)

de cada participante para dentro do ambiente virtual. O software aumenta a experiência de interatividade, mas perde ao retirar da mesma a possibilidade de gestos ou movimentos mais específicos (GARAU, 2001, p.38).

Esses ambientes virtuais, tendo em vista o que oferecem para o usuário em relação ao controle de seu avatar e do espaço em que ele está inserido, reforçam os laços sociais comunitários não somente dentro do software. No caso do *Second Life*, os usuários podem trocar informações sobre a evolução de seus avatares, por exemplo, já que dentro do programa o usuário pode, através de seu avatar, comprar roupas e adquirir habilidades diversas. Esse tipo de característica de relacionamento entre os usuários de comunidades virtuais foi iniciada pelos jogos de videogame:

[o] que se revela é que o único domínio que ampliou com sucesso a metáfora original do Desktop, dando-lhe três dimensões, foi o dos videogames [...] como Doom, Marathón e Quake. [...] trata-se de pequenos mundos, pequenos ambientes. [...] e a ideia de partilhar esses mundos com outros jogadores sugere um modelo inteiramente novo de formação de comunidade, em que o intercâmbio entre os indivíduos já não se dá simplesmente *no interior* de um espaço. O espaço passa a servir como conteúdo, não como contexto. [...] Cada um quer que seu nível de Quake impressione os parceiros de jogo, ou os seduza [...]. (THONPSON, 2001, p.57)

Ainda em relação à aparência do avatar e sua relação com o corpo fenomenal, deve-se analisar a possibilidade de o avatar poder ser qualquer coisa, sem necessariamente ter uma forma humanóide. Qual é a percepção que um sujeito tem de um avatar por ele utilizado quando este tem a forma de um pássaro? Essa foi uma questão levantada por Prado (2003) em sua obra *Desertesejo*, vista no capítulo anterior, em que o usuário pode escolher entre três avatares: uma cobra, uma onça ou uma águia.

As diferentes maneiras como se pode navegar nesses espaços através dos avatares, ajudam na determinação, potencialidade e percepção dos ambientes propostos. As diversas velocidades e formas de deslocamento dos avatares dos visitantes que se cruzam no ambiente, [...] por exemplo, aquela possibilitada ao avatar da cobra é muito baixa, o que aumenta ainda mais a sensação do se arrastar, que se associa ao ângulo de visão na altura do chão e a observação dos detalhes mais próximos. Já no caso da águia, o vôo permite desvios rápidos e mergulhos dos topos das montanhas, associado a visões panorâmicas do ambiente. (idem, p.217)

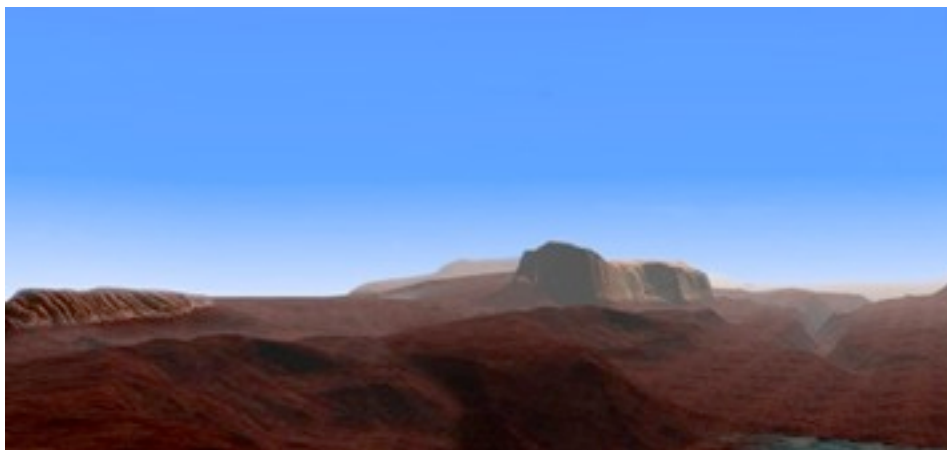


Fig. 24 - Vista do usuário quando usa o avatar na forma de águia
Fonte: http://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/404nOtFound/404_1.htm

Para Prado (2003, p.212) esses ambientes são chamados de *Ambientes Virtuais em Rede*. A questão é que ele argumenta que “a imersão nesses mundos, no nosso caso, é feita por intermédio do teclado e do *mouse*, mas podem também ser feitas por meio de máscaras, luvas ou outras interfaces” (idem, p.213). Em um primeiro momento, pode-se argumentar que o sujeito pode ter a mesma sensação que um pássaro tem ao voar, relacionando essa sensação ao ponto de vista adotado enquanto o avatar for a águia. Porém, a não ser que, entre outros fatores, o sujeito esteja em uma posição equivalente à adotada pelo pássaro no vôo, ou seja, na horizontal quando estiver planando, de ponta quando o avatar estiver em pleno mergulho no ar, que faça os mesmo movimentos das asas com os braços, sentindo, através de sensores ligados aos seus exteroceptores ou fisicamente através de equipamentos diversos, a força da gravidade e do vento contra ou a favor de seu vôo, em nenhum momento, o sujeito estará imerso em um mundo virtualizado. Ainda que seja possível ter uma sensação imersiva nesses ambientes, não há realmente uma imersão completa neles. O termo imersão supõe o mergulho ou o adentramento a um local, o que não ocorre: o corpo permanece onde está. Observa-se tal fato quando se constata que o ambiente virtual não é um mundo em si. Ele é um espaço virtual, presente no mundo natural. Ocorre, então, um desdobramento do espaço percebido, não uma transposição entre um e outro.

Quem interage no espaço virtual, através da manipulação do sujeito, é o avatar. Quem se desloca de um lugar a outro é ele. O avatar serve como ferramenta de

interação física (de acordo com as ferramentas disponíveis) e social no espaço virtual, na medida em que é controlado e responde a situações dadas ou a outros avatares no ambiente virtual. Uma análise específica sobre o estudo da interação social em ambientes virtuais e a relação da presença ou não do usuário nos mesmos foi feita no trabalho de pesquisa realizado por Garau (2003, p.60). Ele divide a análise em dois pontos relacionados entre si: o estudo da presença, que avalia a sensação de estar dentro dos ambientes virtuais quando se sabe que não está; e o estudo da presença social e da co-presença que, juntos, analisam como entender a sensação de estar com outros nos espaços virtuais.

Ambientes como o *Second Life* tem um alto grau de sensação de presença devido, principalmente, ao alto grau de sensação de co-presença, ou seja, à quantidade de usuários presentes, pois um reforça o outro. Outra relação possível é a de que a presença social é reforçada pela quantidade de usuários no ambiente virtual, reafirmando a evidência de que o espaço virtual em questão existe. Se os usuários ignoram outro usuário, a própria presença/existência no ambiente é questionada pelo usuário em questão (idem), mesmo sabendo que ele em si não está lá, pois quem está é o avatar.

03 - Percepção e Interfaces Computacionais

3.1. Percepção

O mundo impressiona nosso corpo próprio e os estímulos dados por ele para nosso corpo são conhecidos como sensações. Os exteroceptores são os elementos de nosso corpo responsáveis pela recepção desses estímulos e por sua condução até a consciência. "A consciência é o ser para a coisa por intermédio do corpo" (MERLEAU-PONTY, 2006, p.192). À tomada de consciência da sensação chamamos de percepção, que é uma primeira roupagem do sentido, que se estabelece ao se reconhecer as sensações. Utilizamos o termo sensações no plural pois, quando algo se manifesta frente a nossa presença, não o faz somente a um de nossos sentidos, mas a todos ao mesmo tempo, mesmo que se oriente a um ou outro em maior intensidade. Isso ocorre porque os órgãos dos sentidos não estão separados em relação a suas atividades, pois quando o corpo sente, ele o faz como um todo e não em partes, assim como percebe a seus próprios membros.

Se estou de pé e seguro meu cachimbo em minha mão fechada, a posição de minha mão não é discursivamente determinada pelo ângulo que forma com meu antebraço, meu antebraço com meu braço, [...]. Sei onde está meu cachimbo por um saber absoluto, e através disso sei onde está minha mão e meu corpo [...]. (MERLEAU-PONTY, 2006, p.146)

O processo perceptivo é, então, efetivado de tal forma que não se pensa em como ou em que parte do corpo estamos utilizando para perceber, simplesmente há uma experiência perceptiva. Por exemplo, para pegar um objeto, quase sempre executamos a ação sem pensar sobre como fazê-la. Além do hábito que há no processo, isso acontece dessa forma devido ao fato de a percepção se dar no nível fenomenal e não no objetivo: como os exteroceptores e os membros necessários para executar o ato estão em nosso corpo, e este já é conhecido por nós, não é preciso descobrir onde eles se localizam no espaço para usá-los, já o sabemos antes de realizarmos o ato sensitivo. Isto faz com que a percepção e a sensação tornem-se um só ato e uma só experiência: ao mesmo tempo em que nossos órgãos sensores captam as sensações objetivas enviadas pelos elementos do mundo natural nós os percebemos. Outro fator que contribui para entender a unicidade do ato de percepção

é a igualdade dos exteroceptores em relação ao objetivo em comum de suas funções: não importa para o ser como cada exteroceptor "age". Em outras palavras, em termos físicos e fisiológicos, não interessa como os exteroceptores fazem para sentir, mas importa, sim, saber que o fazem para um mesmo mundo natural e para um mesmo ato: "não há no sujeito normal uma experiência tátil e uma experiência visual, mas uma experiência integral em que é impossível dosar as diferentes contribuições sensoriais" (MERLEAU-PONTY, 2006, p.154).

Mais um ponto que deve ser colocado em relação à percepção é que a experiência de perceber algo é influenciada não somente pelas características do mundo natural que são dadas de forma objetiva, como o próprio conjunto de aspectos em que o fenômeno está inserido ou suas características formais, mas também pelo conjunto de outras experiências, vividas pelo ser, que norteiam a percepção, acrescentando dados que podem resultar em informações, quando há o contato dele com o mundo. Por exemplo, quando o sujeito vê uma cor vermelha, ele sabe que ela é vermelha pela característica vibratória da frequência da cor; contudo, a cor percebida não será dada somente pelos dados objetivos sentidos, mas também pela percepção e experiência que o sujeito tem da configuração do conjunto de aspectos no meio aos quais a cor se encontra. Dessa forma, a compreensão que ele tem de mundo é baseada tanto nas novas experiências que ele pode ter quanto nas já tidas. Isso permite que o ser mantenha com o mundo uma relação de significação que influencia na forma como o percebe. Se o sujeito já conhece um ambiente, ele subjetiva suas ações, adaptando sua percepção somente ao que há de novo no local.

De forma similar podemos analisar a experiência que o ser tem com as interfaces computacionais. Podemos afirmar que o contato entre as interfaces e o ser se dá no mundo natural através de um conjunto de elementos unidos em uma única experiência perceptiva: o ser e a experiência que o mesmo tem; a interface, independente de qual tipo seja; os sons emitidos pela mesma e os elementos físicos que permitem sua manipulação.

3.2. Realidade, Percepção, Comunicação e Linguagem

Uma análise importante de ser mencionada e relacionada à percepção é a que o autor Paul Watzlawick faz em seu livro *A realidade é real?*. Ao discutir sobre o que é realidade e o que é real, o autor diferencia esses dois vocábulos dos significados atribuídos a eles pelo senso comum. Se para alguns realidade é o mesmo que real, para o filósofo, não, além de que a existência de uma só realidade é algo irreal. Existiriam vários aspectos da realidade, dependendo do contexto em que se encontra o ser e da forma que é ela analisada. "Aquilo que de facto existe são várias perspectivas diferentes da realidade, algumas das quais contraditórias, mas todas resultantes da comunicação e não reflexos de verdades eternas e objetivas" (WATZLAWICK, 1991, p.07). As realidades variam de acordo com regras subjetivas, podem ser de primeira ou segunda ordem, mas não são definidas a partir de verdades únicas.

Em seu livro, o escritor é claro sobre a importância da compreensão do que é realidade pelo ser e faz uma importante relação entre comunicação, percepção e realidade. Isso fica evidente na citação seguinte, na qual, de acordo com o autor, a realidade do ser pode ser baseada em dois aspectos:

[o] primeiro tem a ver com as propriedades puramente físicas e objectivamente discerníveis das coisas, e está intimamente ligado a uma percepção sensorial, senso comum ou verificação objectiva, repetível e científica. O segundo aspecto é a atribuição de significado e valor a essas coisas, e que se baseia na comunicação". (idem, p. 127)

O que o filósofo escreve reafirma a nossa posição sobre o sentido e atribui à comunicação um papel essencial para a compreensão do que está ao redor do sujeito e, por consequência, de sua realidade. Ao se comunicar com o outro ou ter seus sentidos impressionados pelas coisas do mundo, o ser utiliza a linguagem como ferramenta de compreensão. Daí a importância dos signos, como mediadores, no acesso do ser às coisas que estão no mundo. A forma como os signos são utilizados na propaganda, por exemplo, representa uma realidade da qual o sujeito pode ou não participar. Assim, na interação usuário/máquina, para haver o processo perceptivo do sistema computacional e a consequente geração de sentido que surge desse

contato, é necessária, para os envolvidos no processo, a compreensão da linguagem utilizada por cada participante. A conversão sígnica das linguagens adotadas pelo usuário e pelo sistema é feita pelas interfaces, que possibilitam um canal comunicativo do usuário com o sistema computacional.

3.3. Interfaces Computacionais

Na atualidade, quando se fala em interface para alguma pessoa, ela irá, geralmente, ligar o termo ao visual de um sistema operacional ou de um aplicativo qualquer. Essa noção do vocábulo interface e seu sentido limita a compreensão de um elemento fundamental na comunicação do ser com um sistema. Por exemplo, ao usar o computador, o fazemos através de várias interfaces. Um dos tipos de interface utilizado é a interface física, como o teclado. Interface, então, não se refere somente à parte visual de um sistema computacional. Em relação às interfaces computacionais, Rocha (2008, p.06) afirma que “[...] uma interface é a base de contato de um sistema com outro sistema/homem, mantendo uma relação de pertencimento e a base lógica de agenciamento/tradução de informações.”

A afirmação do autor implica, na definição de interface, todo e qualquer elemento que efetiva a comunicação e o contato sistema/homem. Por isso o teclado poder ser definido como uma interface. Ele tem uma relação de pertencimento com um dos elementos do processo comunicativo e faz um agenciamento/tradução de informações entre os partícipes do processo, no caso o homem, e o sistema computacional. As interfaces computacionais tem por objetivo, então, possibilitar a interação usuário/máquina através de um conjunto de sensações visuais, sonoras, cinestésicas e táteis-motoras, impressionando o corpo próprio, resultando na percepção.

3.3.1. Evolução

No início da era computacional, na década de 60, as interfaces de acesso e manipulação de dados de sistemas computacionais eram físicas e havia principalmente o caráter motor em sua utilização. Utilizavam, basicamente,

dispositivos como botões e discos para transmitir de forma mecânica e eletromecânica dados para a máquina executar determinada tarefa ou ser reprogramada. Tratava-se, de acordo com Walker (in LAUREL, 1990, p.444), da primeira geração da forma de interação do usuário com o sistema computacional. A segunda geração utilizava cartões ou fitas perfuradas que, ao ser inseridas no computador e processadas, eram devolvidas com o resultado da operação impresso nelas. A sua programação era baseada em tarefas a serem executadas em lote.

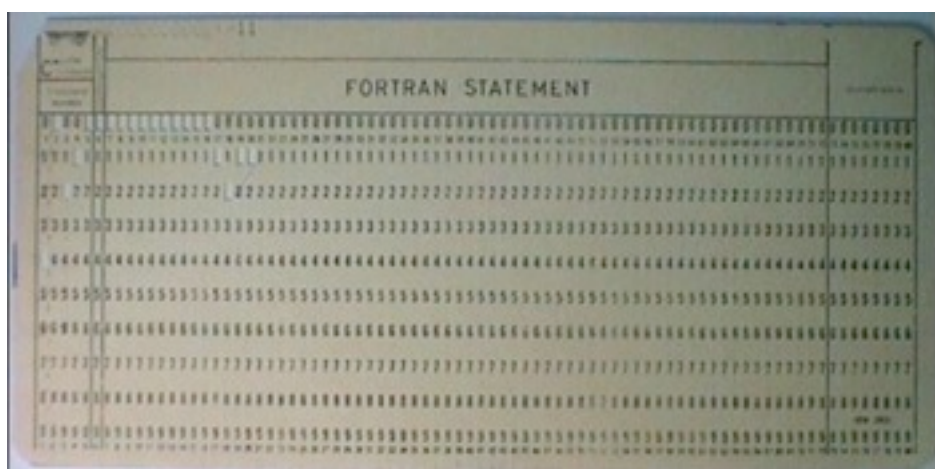


Fig. 25 - Papel perfurado

fonte: <http://www.nic.funet.fi/index/FUNET/history/internet/en/reika.html>

A terceira geração de interação introduz outra interface física: o teclado. Através dele o programador pode programar as funções da máquina, por meio de linguagens específicas de programação. O operador agora “conversa” com a máquina, instruindo-a de acordo com o necessário, e ela o responde pelo monitor de vídeo, usando-o como uma forma de saída de dados do computador. Ao permitir utilizar caracteres para a entrada e saída de dados no lugar dos cartões perfurados, o teclado e o monitor “permitem uma interação mais dinâmica com os computadores e uma visualização mais confortável das informações” (LEMOS, 1998, p.32). Nesse momento, porém, as interfaces físicas ainda eram predominantes no processo comunicativo.

A quarta geração também utiliza a forma de interação “conversacional”, mas, a partir dela, escolhas podem ser feitas através de menus textuais, cujo acesso se dá por teclado e pelos dados mostrados na tela do monitor do computador.

A quinta geração, na qual a interface gráfica tem uma predominância entre as outras, é a atual. É a geração que começou com o pesquisador Ivan Sutherland através do *SketchPad*. Ela é diferente do que havia até então pela possibilidade não só de visualização, mas também de manipulação da imagem gerada com um equipamento em forma de caneta.

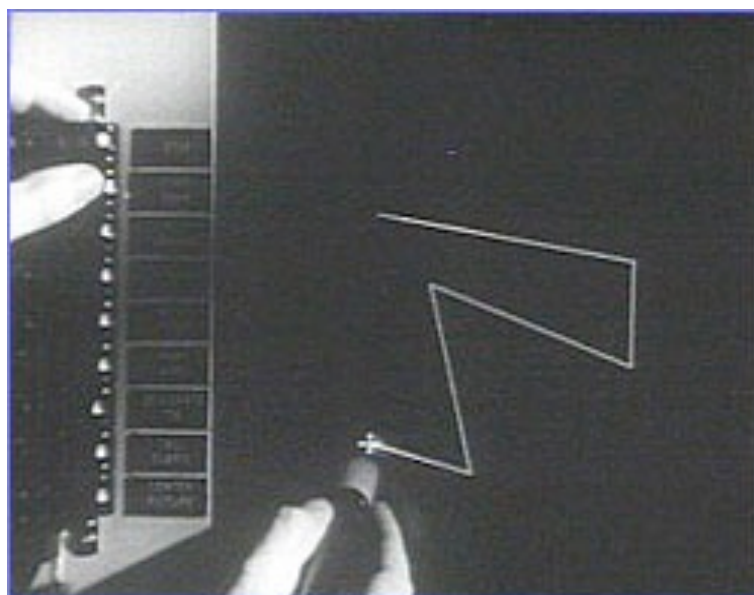


Fig. 26 - *SketchPad*

Fonte: <http://www.pbs.org/wgbh/nova/specialfx2/1960.html>

O *SketchPad* é um exemplo da introdução dos sistemas de manipulação direta do objeto de interesse na comunicação homem/máquina (SHNEIDERMAN, 1998, p. 187). Esses sistemas substituíram a complexa sintaxe de linguagem de comandos que era necessário saber para que o aparelho pudesse ser operado. Há dois princípios que envolvem o desenvolvimento de sistemas de manipulação direta: o princípio da virtualidade e o da transparência (idem, p.202). O primeiro princípio foi apresentado pelo pesquisador Theodor Nelson e relacionava-se ao fato de que para o usuário era mais interessante o sistema quando identificava no mesmo uma representação de realidade que permitia ser manipulada. Os jogos de computador, como os de corrida

de carros são um exemplo disso. O que traz o segundo princípio, definido por Rutkowski, o qual afirma que quando é permitido ao usuário interagir diretamente com a tarefa, a ferramenta utilizada para tal tende a ser tornar “invisível”. Como exemplo, o mouse. Lemos (1998, p.34) especifica ainda três critérios que devem ser contemplados para que um sistema possa ser definido como de manipulação direta: “[u]ma representação continua do objeto de interesse; ações físicas por intermédio de botões, e não por sintaxes complexas; e o impacto imediato na manipulação de ‘objetos/ícones’ virtuais”.

Os celulares que trabalham com telas *touch-screen* são um exemplo dessa predominância da interface gráfica no processo comunicacional. Seus sistemas possibilitam a utilização de representações gráficas de teclados, eliminando a necessidade de se utilizar um teclado físico para a entrada de dados no sistema.



Fig. 27 - Representação gráfica de teclado do celular *Iphone*
Fonte: <http://www.apple.com/iphone/gallery/software/#image5>

Desde o início de seu desenvolvimento, a interface computacional - através de suas formas de manifestação, como a interface física do teclado para a entrada de dados no sistema ou a interface do monitor e do sistema de áudio – lança-se aos

sentidos de forma unificada. Seja qual for seu tipo, o conjunto de sensações causadas pelas interfaces forma um único contexto perceptivo. Não obstante, dentro de um sistema computacional qualquer, a interface gráfica, pela forma como impressiona os sentidos do usuário, é a mais utilizada para atualizar os dados que estão virtualizados em forma codificada dentro do sistema, em se tratando de interfaces de saída, já que só acessamos os elementos do espaço virtual quando eles deixam o espaço virtual. Isso se dá quando a interface gráfica atualiza a linguagem que está em código em uma forma sígnica, facilitando a sua compreensão por parte do usuário e permitindo que o mesmo os acesse no mundo natural. Dessa forma, é necessário analisar de maneira mais aprofundada esse tipo de interface para entendermos melhor como o processo perceptivo do homem em relação à máquina se dá na atualidade.

3.3.2. Graphical User Interface²³

A noção de *user interface*, definida como sendo os aspectos do sistema com os quais o usuário entra em contato, significa que há uma linguagem de entrada para o usuário, uma linguagem de saída para a máquina e um protocolo para a interação (PREECE, 1994, p.7). Esse conjunto relaciona então a ideia de um sistema que, além do usuário, inclui toda e qualquer interface utilizada para interação, tal como as físicas, as quais incluem o teclado e o mouse que utilizam as sensações táteis-motoras e cinestésicas, as gráficas, que incluem o monitor de vídeo que impressiona de forma mais intensa a visão, e os dispositivos de emissão e recepção de áudio, que trabalham com as vibrações sonoras.

A evolução da interface computacional enquanto gráfica teve um impulso quando dois pesquisadores, Douglas Engelbart e Alan Kay, inventaram o WIMP (*Windows, Icons, Menus e Points Devices*) como forma de facilitar a manipulação dos elementos da interface visual. Ainda de acordo com os dois princípios estabelecidos por Theodor Nelson e Rutkowski – virtualidade e transparência – eles utilizaram a metáfora, um elemento linguístico, para facilitar a compreensão do uso e das funções da interface pelo usuário. Através de uma comparação indireta, permitiam que o usuário fizesse uma associação do elemento sígnico com a função

23 - Interface Gráfica de Usuário

desejada, que são coisas distintas. Surgia a metáfora de Desktop para a interface gráfica, que utiliza o conceito de *affordance*: "a capacidade de o elemento indicar seu melhor uso - tendo como base a experiência cotidiana do usuário em relação aos elementos e comandos do mundo natural" (ROCHA, 2009, p.02). Um exemplo disso são os ícones que se parecem com objetos comuns ao ambiente de trabalho do usuário, como a lixeira.

Esta sensação de reconhecimento dos elementos da interface gráfica computacional relaciona-se com a experiência perceptiva que o usuário já possuía quando estes impressionaram seus sentidos. Já havia em sua consciência outros sentidos de fenômenos que se aproximavam dos novos objetos de alguma forma, o que permitiu a equivalência de sentido entre a coisa que se percebe e a outra coisa já percebida. Os elementos da interface gráfica são alcançados e tem o lastro semântico definido de acordo com a relação entre o usuário e eles próprios. (idem)

Alguns fabricantes propuseram outras metáforas, mas não tiveram o mesmo sucesso comercial e de adaptação pelo usuário. Uma das ideias é o conceito de salas (PREECE, 1994, p.288): pesquisadores notaram que diferentes usuários utilizavam um padrão de programas para executar algumas tarefas específicas. Agruparam-se os programas e janelas necessários para determinada tarefa em uma sala, representada por um ícone. Quando o usuário quisesse algo relacionado à tarefa de escrever um texto, por exemplo, encontraria tudo o que precisava dentro do ícone respectivo a tal função. Essa proposta foi trabalhada na interface gráfica chamada *Bob*, criada para substituir a metáfora utilizada pelo gerenciador de programas Windows 3.1x e pelo sistema operacional Windows 95.



Fig. 28 - Interface gráfica *Bob*
Fonte: <http://toastytech.com/guis/bob.html>

Ao invés de uma área de trabalho tendo como metáfora uma mesa, aqui existia a imagem de uma sala. A partir da sala principal podia-se acessar as outras “áreas” ou programas que deveriam ser executados. A questão principal do fracasso dessa proposta é explicitado por Johnson (2001, p.48): “o que essas hipermetáforas tinham de paradoxal era o fato de não serem suficientemente metafóricas.[...] Metáforas baseadas em identidades completas nada tem de metáforas”. Por mais que os olhos informassem à consciência que na tela há elementos conhecidos há muito e que, portanto, fazem parte da experiência do ser, não há um distanciamento necessário entre a simulação e o objeto simulado para que se transforme em uma metáfora. Os objetos físicos estão representados na interface tal e qual e, ao invés de esse fato facilitar o uso, na verdade interfere demasiadamente no processo de assimilação das funções do sistema, já que não permite que o usuário seja direcionado para uma interpretação da função à qual a metáfora se refere, porque não há mais metáfora, somente uma representação icônica de um objeto do mundo, nem há um signo organizado em uma sintaxe que permite uma comunicação, um reconhecimento do código.

Outro elemento que permitiu que a metáfora do Desktop funcionasse foi a utilização do mouse, inventado por Douglas Engelbart. O mouse é uma interface

física em que o usuário pode ter, através de sua manipulação, a sensação de que está manipulando um elemento do espaço de dados como se o fizesse com o próprio corpo. Ou seja, a manipulação ocorre diretamente nos elementos físicos da interface, no caso o mouse, tendo uma sincronização deste com os elementos gráficos, resultando em uma percepção de manipulação direta.

Como na encarnação atual, o mouse de Engelbart fazia o papel de representante do usuário no espaço de dados. O software operava uma coordenação entre os movimentos da mão do usuário e um ponteiro na tela, permitindo a Engelbart clicar em janelas ou ícones, abrir e fechar coisas, reorganizar o espaço de informação no monitor. O ponteiro correndo pela tela era o *doppelgänger*, o duplo virtual do usuário. O feedback visual dava à experiência seu caráter imediato, direto: se o mouse fosse movido um centímetro ou dois à direita, o ponteiro na tela faria o mesmo. Sem esse vínculo direto, toda a experiência mais pareceria com a de ver televisão, onde estamos circunscritos à influência de um fluxo constante de imagens que são mantidas separadas, distintas de nós. O mouse permitia ao usuário entrar naquele mundo e manipular realmente as coisas dentro dele, sendo por isso muito mais que um mero dispositivo apontador. (JOHNSON, 2001, p.22)

É necessário discutir algumas afirmações colocadas por Johnson em seu texto. Quando o escritor trata sobre a questão da representação, ele afirma que o mouse faz o papel do usuário, tornando-se, dessa forma, de acordo com o texto do autor, o avatar do usuário. Na verdade, não é o usuário que é representado, mas, sim, o mouse. O cursor localizado na interface gráfica torna-se, então, avatar do mouse, em sua relação de duplo virtual. Podemos afirmar também que o usuário não “entra no mundo” virtual, pois, além de não ser um mundo separado do natural e sim um espaço a mais incluso no mesmo, o mouse apenas aumenta a intensidade da sensação de manipulação dos elementos da interface pelo ser, através de seu próprio mecanismo de rolagem e de outros elementos como dois ou três botões presentes em sua construção física que aumentam a quantidade de funções destinadas ao dispositivo. Um exemplo é o ato de se pressionar e manter pressionado o botão do mouse depois de ter colocado o cursor em cima de algum ícone. Ao arrastar o mouse, tanto o ícone quanto o cursor são arrastados ao mesmo tempo. Quando move o mouse, o sujeito tem a sensação de que o ícone é um objeto físico, que pode movê-lo também. Percebe-se aí que esse simples ato confirma que, apesar de estarem localizados em espaços diferentes, o mouse no espaço físico e o ícone no ciberespaço, os dois estão no mesmo mundo, pois, se assim não fosse, não seria possível se

manipular um através do outro. Os dois elementos existem, sendo um físico e o outro a atualização de uma virtualidade, representação de um código binário. São objetos do mundo natural assim como o corpo próprio que os manipula.

3.4. Transparência

Através do desenvolvimento da interface computacional temos novas formas de possibilitar a interação do usuário com o sistema. Para tornar cada vez mais intuitivo seu uso, criam-se interfaces que deixam mais transparente a relação do usuário com o sistema, em um sentido em que aquele começa a não perceber mais que há uma ou várias interfaces sendo utilizadas por ele quando acessa um sistema computacional ou, até mesmo, em alguns casos, que há um sistema computacional sendo utilizado por ele, reforçando a ideia de unicidade do ato perceptivo.

O videogame *Wii*, da empresa Nintendo, é um exemplo de como a interface do sistema computacional pode ser modificada para se tornar mais intuitiva para o usuário. Ao alterar a forma como o jogador interage com o jogo, rastreando o movimento do corpo do usuário por meio de controles, que utilizam sensores de movimento, a empresa muda a experiência tida pelo jogador e a torna mais próxima da que teria se estivesse em uma situação parecida com a que é simulada pelo jogo. O controle agora é utilizado para fazer o mesmo movimento que se espera que o avatar realize no jogo, como se espera no jogo de pesca, em que se tem que fazer com os controles do aparelho o mesmo movimento que se faria caso se estivesse com uma vara de pescar nas mãos. A mudança na interface física do sistema do videogame interfere na experiência que o usuário tem do sistema de interfaces como um todo que é disponibilizado a ele pelo aparelho. Ao solicitar outra forma motora de interação, o aparelho faz o usuário perceber de maneira diferente o sistema computacional.



Fig. 29 - Controles do videogame Wii e sensor externo
Fonte: <http://www.nintendo.com/wii/what/controllers#sensorbar>

Outras formas de interação possibilitadas pelo *Wii* são exploradas por diversos pesquisadores, entre eles Johnny Chung Lee, *PHD.* em Interação Humano-Computador. A partir da capacidade do *hardware* do *Wii* de reconhecer movimentos, o pesquisador tem realizado diversos testes com o equipamento, usando-o em sistemas de interação com monitores e projeções realizadas em quadros brancos. Através dos sensores do *Wii* e de seu controle, o pesquisador consegue interagir com os elementos sígnicos das interfaces, movendo-os com movimentos e gestos de seu corpo rastreados em conjunto com emissores de sinal infravermelho pelos sensores presentes no controle do Videogame *Wii*.



Fig. 30 - Pesquisador PHD. Johnny Chung Lee testando seu projeto
Fonte: <http://johnnylee.net/projects/wii/>

3.4.1. Superfícies de Toque

Outro exemplo de forma de interação usuário/sistema que pode ser apontado é o *Surface*, desenvolvido pela *Microsoft*, que também funciona reconhecendo os toques múltiplos, simultâneos e contínuos do usuário. O dispositivo é composto de uma tela de 30 polegadas, posicionada como se fosse uma mesa.



Fig. 31 - *Surface*

Fonte: <http://www.microsoft.com/surface/Default.aspx?page=About#section=Press>

A diferença entre o *Surface* e outros aparelhos sensíveis ao toque é que ela reconhece gestos também. Através deles, o usuário pode manipular as imagens que aparecem em sua tela, aumentar o tamanho de uma foto ou escolher uma música para ser tocada. Pode também conectar-se com vários aparelhos telefônicos, enviando e recebendo dados dos mesmos, sem a necessidade da utilização de cabos, através de tecnologias como o sistema *WI-FI* ou *Bluetooth*. Outra característica da mesa é que ela é multiusuário, permitindo, assim, que várias pessoas façam tarefas diversas ao mesmo tempo.

O equipamento não permite uma sensação tátil completa, já que elementos como texturas de objetos não podem ser passados pelo vidro. Mesmo assim, ainda

facilita o processo de manuseio do equipamento pelo usuário, na medida em que aproxima os processos de manipulação dos elementos do mundo natural com os elementos do ciberespaço, utilizando a mesma medida de manipulação direta, utilizando os exteroceptores.

Outros aparelhos também trabalham com o sistema de reconhecimento de gestos. Os *notebooks* e o celular da *Apple* são equipados com um *TrackPad* que reconhece os gestos humanos, assim como a *Surface*, mas em uma quantidade menor. Enquanto que a mesa da *Microsoft* reconhece diversos tipos de gestos ao mesmo tempo, os equipamentos da *Apple* limitam-se a seis tipos, de acordo com a quantidade de dedos utilizados: arrastar, mover (difere-se de arrastar pois aqui utiliza-se o dedo para selecionar algo e mover para outro lugar, enquanto arrastar equivale a arrastar algo para algum lugar, como se estivesse varrendo da tela o elemento), pinçar (que permite pinçar uma imagem com dois dedos e, através de gestos de aproximar ou afastar os mesmos entre si, diminuir ou aumentar a mesma respectivamente), rotacionar, rolar (permite rolar a imagem pela tela quando não vemos parte da mesma por ser maior do que a janela, toque simples (permite selecionar algo simplesmente dando um toque no Trackpad) e toque duplo (habilita o menu de opções).



Fig. 32 - Exemplos de gestos
Fonte: <http://support.apple.com/kb/ht3211>

A sensação trazida pelos exteroceptores em conjunto com as informações fornecidas pelo sistema computacional permitem que o usuário tenha a impressão de estar girando ou aumentando uma foto, por exemplo, ou rolando uma página para baixo, substituindo o mouse como aparelho único para realização desses processos.

3.4.2. Hápticas

A popularização de interfaces mais naturais para interação com sistemas computacionais possibilitou a criação de interfaces físicas com propriedades hápticas, que são dispositivos que permitem “uma interação com os sistemas virtuais de modo sensorialmente similar às interações presentes no mundo físico” (CAETANO, 2008, p. 01). Ao transmitir para o usuário sensações de força, textura e movimento, há uma maior percepção de naturalização das interfaces físicas. Um dos exemplos de como isso funciona, é o celular da empresa *Researche In Motion*, o *BlackBerry Storm*. Ele trabalha com telas que além de reconhecerem o toque, passam a sensação de pressão de uma tecla quando o usuário utiliza algum ícone na interface gráfica. Para isso, o celular altera visualmente o gráfico que representa o botão ao iluminar em volta do ícone selecionado, além de emitir um aviso sonoro, reproduzindo o som de um clique. Outra forma háptica de trabalho com interface são as vibrações que são realizadas pelo *Joystick*, interface física de entrada de dados para um sistema. Geralmente utilizados em jogos, os novos modelos podem, utilizando um dispositivo interno, vibrar quando ocorre alguma situação que pede o movimento: uma explosão ou um caminho esburacado na estrada. Dessa forma, torna-se uma interface também de saída, já que traduz um sinal do sistema para o usuário.

3.4.3. Sistemas Pervasivos

Outro exemplo de mudança na forma como percebemos a interface ocorre quando sensores de presença física ou sonora detectam assim que uma pessoa entra em uma loja e, de forma automática, enviam um comando para uma tela junto ao balcão de vendas informando ao vendedor a presença de um possível comprador. Esse tipo de sistema é denominado pervasivo, pois permite a interação com o usuário através de uma interface que torna ela mesma e o próprio sistema computacional imperceptíveis para o comprador, um dos usuários. Isso, de certa maneira cria uma situação que, até o momento, não havia sido mencionada, que é o fato de que não é o usuário que percebe o sistema, mas é percebido pelo mesmo. Dessa forma, o corpo, ele mesmo um sistema orgânico, impressiona o sistema de interfaces que o percebe. O sistema computacional interage com o corpo e a resposta dada ao vendedor, a

informação de que há alguém para ser atendido, é um resultado do processo computacional, uma resposta dada à percepção do sistema em relação à presença do comprador.

Outra pesquisa sobre esses tipos de interfaces pervasivas é realizada pela empresa *Sensitive Object*. Através da tecnologia por ela denominada *Virtual Acoustic Matrix* (Matriz acústica virtual), é possível reconhecer o local de qualquer impacto dado em algum ponto de uma superfície adaptada com o equipamento da empresa. Através de pequenos microfones, a sonoridade do impacto é reconhecida e comparada a um banco de dados do sistema. De acordo com a empresa, cada ponto da superfície produz uma assinatura sonora única. Dessa forma, torna-se possível vincular o som ao local em que foi realizado o contato. Assim, o sistema permite que qualquer objeto seja utilizado para interagir com a superfície, já que não é o elemento táctil que é utilizado para reconhecimento do toque. Como exemplo, de acordo com a empresa, uma imagem de um teclado impresso em um adesivo e colocado em uma superfície pode ser utilizada para digitar algo, assim como um adesivo colado em uma mesa pode servir de interruptor para acender uma lâmpada.

3.5. Arte e Tecnologia

Todas essas mudanças e a facilidade de acesso aos novos sistemas possibilitaram aos artistas utilizarem essas novas formas de interfaceamento como base para a produção artística. Como já foi visto no primeiro capítulo, a arte tecnológica se viu com novas possibilidades e ferramentas, permitindo-a explorar a relação do usuário com os sistemas computacionais e suas interfaces de uma forma inovadora, eliminando, por exemplo, a relação de duplo virtual criada por Douglas Engelbart ao retirar a representação do cursor da tela. A interface agora é utilizada como demonstração de que os espaços real e virtual são parte de um mesmo mundo natural, extensão um do outro. Assim é a obra *Text Rain*, já mencionada em outro capítulo. Uma instalação interativa em que os participantes utilizam o próprio corpo para interagir com as imagens de síntese em forma de letras que se movimentam no sentido vertical, como se estivessem caindo.

Outro destaque que pode ser dado em relação ao uso de interfaces computacionais em obras artísticas é que, até o momento, pelo menos um artista conseguiu utilizar o corpo como interface. Foi Stelarc, com sua obra MOVATAR, que funciona da seguinte forma: uma pessoa, normalmente o próprio artista, tem a musculatura de seu corpo conectada a um sistema computacional que é acessado por outros usuários através da internet. Quando os usuários enviam um comando para o sistema, este interfere no sistema motor do corpo de Stelarc. O corpo do artista torna-se, então, uma interface de saída do sistema computacional, já que seu aspecto motor já não é mais definido pelo corpo, mas pela manipulação feita no sistema que o controla pelas pessoas que participam da instalação. Outra forma de controlar o corpo, e daí vem o nome da obra - MOVATAR -, é inverter o processo normal de captura de movimento, em que os movimentos de um corpo físico são enviados para um avatar no espaço virtual. Na obra, o avatar é que enviaria os movimentos para um o corpo conectado ao sistema.

04 - Experimentos: produção imagética de mestrado

4.1. Xadrez de Alice

Como resultado desta pesquisa, propusemos o projeto intitulado *Xadrez de Alice*, um trabalho no âmbito da arte computacional, cuja proposta é problematizar, de forma poética, a aproximação dos chamados espaço virtual - definido no e pelo ciberespaço - e espaço físico. Na conformação da estrutura do jogo, parte de suas peças são dispostas na interface gráfica, parte enquanto interface física, esta última na forma das peças tradicionais do jogo, complementadas pelo tabuleiro. O Xadrez de Alice é baseado no jogo de xadrez tradicional, que se desenrola em tabuleiro.

Não há dados precisos sobre a origem do jogo de xadrez, mas uma coisa é certa: remonta há milhares de anos, havendo registros indiciais entre vários povos antigos. Costa (2008, p.13) especifica que, de acordo com o regulamento atual da Federação Internacional de Xadrez (FIDE, 2009), o xadrez é um jogo para duas pessoas, praticado em um tabuleiro dividido em 64 espaços, também chamados de casas, organizadas em um arranjo de oito linhas por oito colunas. Além do tabuleiro, são utilizadas 32 peças, sendo um grupo de 16 peças para cada jogador. Cada grupo contém seis tipos diferentes: Rei, Dama, Peão, Torre, Cavalo e Bispo.

Peça	Representação Gráfica	Quantidade por Jogador
Rei	 ou 	1
Dama	 ou 	1
Torre	 ou 	2
Bispo	 ou 	2
Cavalo	 ou 	2
Peão	 ou 	8

Tabela 2.1 - Peças do Xadrez

Fig. 33 - Quantidade de peças
fonte: (COSTA, 2008, p.13)

Na figura abaixo é possível observar a organização inicial das peças no tabuleiro:



Fig. 34 - Imagem tabuleiro

Fonte: <http://www.fide.com/component/handbook/?id=124&view=article>

Considerando os aspectos abordados sobre as relações entre espaço natural e virtual, a proposta de produção imagética desta dissertação de mestrado busca, na ideia do jogo de xadrez, uma possibilidade de exploração dessas questões. Do jogo, foram mantidos alguns elementos que o caracterizam: a forma e os movimentos das peças, que seguirão os padrões e regras oficiais. Essa escolha deve-se ao fato de o padrão definido pela FIDE ser aceito por qualquer pessoa como a forma correta de jogar o xadrez, além de facilitar o desenvolvimento do software de controle do jogo.

A estrutura da produção artística será composta por um tabuleiro eletrônico, um computador para receber informações sobre os movimentos feitos pelo jogador com as peças brancas e realizar os movimentos das peças pretas no tabuleiro virtual, além de um monitor em que o jogador poderá acompanhar os movimentos realizados pelo computador por meio de uma interface gráfica.

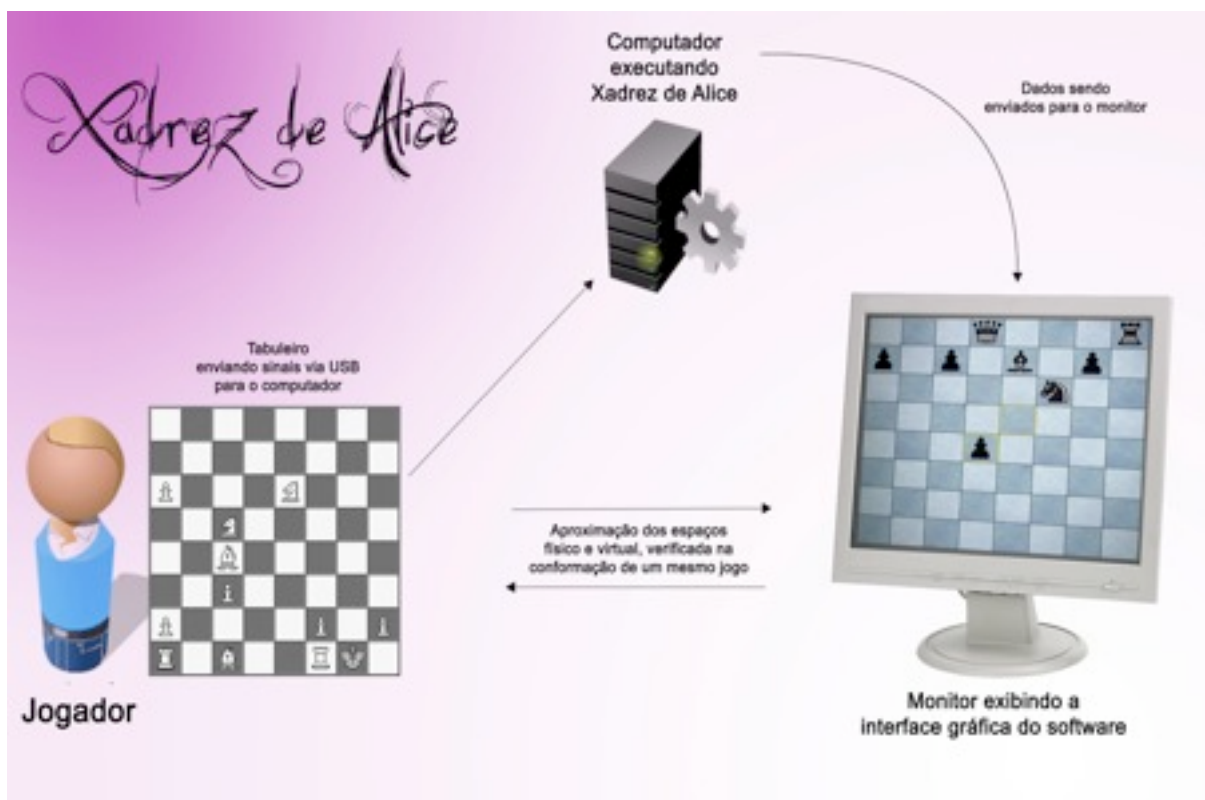


Fig. 35 - Esquema de funcionamento do projeto Xadrez de Alice

4.2. Projeto

A denominação *Xadrez de Alice* é uma referência à história escrita por Lewis Carroll, *Alice no País do Espelho*. O livro, continuação do também famoso *Alice no País das Maravilhas*, conta a aventura da personagem principal, Alice, que atravessa um espelho e se vê envolvida em várias aventuras organizadas como parte de um grande jogo de xadrez. Nele, os personagens representam as peças do jogo e Alice torna-se, ela mesma, um peão.

O lado de dentro do espelho é uma metáfora da qual o autor lança mão para explorar comportamentos absurdos, ou extraordinários, das coisas e personagens. Desse modo, os movimentos das peças do jogo não correspondem aos movimentos oficiais do jogo. Por exemplo, o *roque*, no xadrez, é um movimento que utiliza o rei e a torre, enquanto que no livro é feito pelas duas rainhas. O movimento de Alice, de uma casa à outra, também acontece por meio de situações aparentemente ilógicas, quando não totalmente bizarras. Como, por exemplo, quando ela se desloca de sua posição inicial no tabuleiro conduzida por um trem que salta.

Apesar dessas transgressões, na história de Carroll são mantidas, nos personagens que integram a história, certas características do jogo de xadrez, como o fato de a rainha se mover com uma rapidez extrema e de o rei ser incapaz de acompanhá-la, em associação ao movimento que as peças tem no jogo.

- Não é nada, é um arroio que vamos saltar.
Todos pareceram satisfeitos com a explicação, menos Alice, que ficou um tanto nervosa, à ideia do trem a dar saltos.
- Mas, como isso nos levará à quarta casa, é sempre um consolo!
(CARROLL, 2007, p.48)

Outras referências para esta proposta imagética foram dois jogos para computador. O primeiro, *Alice: Through the Looking Glass*, também faz referência ao livro e, criado originalmente para o computador *Apple Lisa*, foi um jogo desenvolvido também para o primeiro *Macintosh*, sendo utilizado no lançamento do computador em 1984.



Fig. 36 - *Macintosh* executando o jogo Alice
Fonte: <http://folklore.org/StoryView.py?project=Macintosh&story=Alice.txt>

Aqui, o jogador encontrava uma fileira de peças. Para iniciar, deveria clicar em alguma delas para definir que tipo de movimento a personagem Alice poderia fazer. Em seguida, era só pular de quadrado em quadrado, no tabuleiro, para acertar uma das peças adversárias, que também ficavam pulando. Esse jogo foi reescrito pelo desenvolvedor original, Steve Capps, para o *Iphone*, aproveitando-se da forma mais intuitiva e natural de manipulação dos elementos da interface gráfica oferecida pelo

aparelho para o movimento das peças. Agora, ao invés de utilizar um mouse para indicar qual é a posição desejada pelo jogador, basta tocar a tela no local almejado.

O segundo jogo é o *Battle Chess*, da empresa *Interplay*, originalmente feito para o computador *Amiga*. Esse, mais próximo do jogo de xadrez quanto às regras e disposição das peças, diferenciava-se na animação do movimento de cada uma das peças.

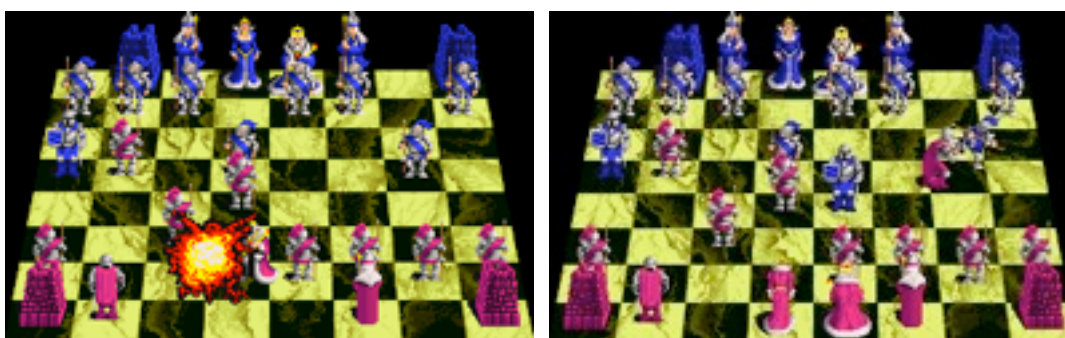


Fig. 37 - Imagens do jogo *Battle Chess*
Fonte: http://en.wikipedia.org/wiki/File:ST_Battle_Chess.png

Conforme pode-se observar na figura acima, que reproduz telas da versão do jogo para o *Amiga*, as animações eram trabalhadas de forma bem diferente de outros jogos de xadrez. Por exemplo, quando a torre ia tomar a posição no tabuleiro na qual estava a rainha, ela se transformava em um monstro e devorava a peça adversária completamente. O rei, quando ia derrotar um cavaleiro (que aqui substitui o cavalo, respeitando a nomenclatura oficial do nome da peça, que é *knight*) acertava uma bomba em sua cabeça após usar seu cetro como taco de beisebol.

Outras inspirações foram as variações, já existentes e aceitas oficialmente, do jogo de xadrez. Para ser uma variação não é necessário manter as regras do jogo, ou mesmo manter as mesmas peças. Basta que a base original seja o xadrez, permitindo, que quem já conhece o jogo, acomode-se com facilidade à nova forma de jogar. Um exemplo é o xadrez de *Dunsany*, conhecida adaptação que altera o início do jogo, ao colocar de um lado as peças em sua disposição comum e de outro 32 peões.



Fig. 38 - Variação de *Dunsany*
Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Xadrez_de_Dunsany

Outra variante é o *Xadrez aleatório de Fischer*. Criado pelo jogador Robert James Fischer em 1996, o jogo altera, a cada partida, a posição inicial das peças. As peças na primeira linha do tabuleiro são dispostas de forma aleatória, com exceção do rei, que deve ficar entre as duas torres. Isso se deve à possibilidade do *roque* entre as duas peças continuar na variação. Estabelecida a posição inicial das peças, aplicam-se todas as regras do jogo de xadrez normal. De acordo com Fisher, isto faz com que as aberturas estudadas em outras partidas tornem-se menos relevantes, valorizando a criatividade e a idealização da própria abertura a partir da posição inicial das peças estabelecida momentos antes do início de cada jogo.



Fig. 39 - Variação de *Fischer*
Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Xadrez_de_Fischer

4.3. Experiência

Essa forma diferente de tratar o jogo de xadrez encontrada no livro, nos dois jogos e nas variantes do jogo oficial anteriormente mencionados, faz parte da poética do Xadrez de Alice, que possibilita ao jogador começar a construir sua relação perceptiva com o projeto a partir das experiências anteriores com o jogo de xadrez. Quando o computador utilizar movimentos não esperados pelo jogador, completamente diferentes do que poderia acontecer em uma partida normal, o jogador tem alterada sua experiência, desafiando-o a se posicionar de outra forma frente à nova situação. Para isso, serão acrescentadas ao jogo situações não previstas em partidas normais que, acrescidas de efeitos sonoros, gerem respostas únicas do usuário, na forma de jogadas improváveis para partidas normais, realizadas pelas peças pretas, movidas pelo computador. A base de criação desses movimentos e situações especiais serão os jogos já mencionados, sendo modificados especialmente para atender aos objetivos do projeto. Estas modificações serão:

- a. quando uma das peças pretas tiver a casa tomada por alguma peça branca, essa peça é retirada com um cortejo fúnebre realizado pelas outras peças da mesma cor que continuarem no jogo;
- b. em outra situação, que acontece após a escolha aleatória por parte do software de algum movimento de uma peça branca qualquer, toca-se a marcha nupcial e as peças pretas se organizam para celebrar a realização das bodas do casamento do rei e da rainha pelos bispos;
- c. na terceira partida após o jogo ser iniciado todas as peças pretas são trocadas por rainhas, menos a do rei;
- d. em determinado momento do jogo as peças pretas são substituídas por peões, fazendo com que eles preencham até as 32 casas respectivas ao lado de tabuleiro do computador, adaptando a variação de *Dunsany*;
- e. um peão transforma-se na representação gráfica de Alice, que sobe em um trem, que a leva até a ultima casa adversária e a transforma em outra rainha, ficando duas rainhas pretas no jogo;

- f. aparece uma raposa correndo pelo tabuleiro e o rei e a rainha correm atrás dela subindo em cima dos cavalos, saindo do jogo, que continua sem as peças;
- g. as peças pretas dividem seu lado do tabuleiro em dois e jogam contra si mesmas, até que seja dado xeque-mate, anunciando o fim da partida;
- h. algumas casas são transformadas em espelhos. Quando uma peça qualquer estiver em cima dessa casa, ela troca de lugar com algum personagem da aventura do livro de Lewis Carroll, que sai correndo pelo tabuleiro mudando as peças de posição;

4.4. Interface natural

Outra característica do Xadrez de Alice é que ele trata de forma direta o ato perceptivo, pois o jogador e o público que estiver assistindo à partida terão a sensação de que, apesar de serem dois tabuleiros, um físico com as peças brancas do xadrez e um virtual com as peças pretas, os dois são tratados como parte de um mesmo jogo, forçando a percepção do jogador a reconhecer ambos os tabuleiros como se fossem um único. A estrutura do projeto permitirá que a questão relacionada ao limite entre os dois espaços seja discutida, com a intenção de demonstrar que, apesar de existirem dois espaços, um físico e um gráfico, há um processo de continuidade entre ambos, aqui indicado pela sugestão da unicidade do tabuleiro entre suas partes física e virtual. Para o jogador ter essa impressão, em comparação a partidas que poderiam ser realizadas utilizando um sistema computacional convencional, com interfaces físicas como o mouse e o teclado, usa-se outro tipo de interface física, que permite uma percepção das peças diferente da que teria com os outros equipamentos. Essa interface física é o próprio tabuleiro eletrônico disponibilizado para o jogador pelo projeto. Trata-se de um equipamento projetado para, através de sensores embutidos em sua estrutura, captar as mudanças de localização aplicadas a cada peça de acordo com os movimentos do jogador. Esses dados são enviados para o software localizado no computador, via USB²⁴. O programa os analisa e, de acordo com a situação atual

24 - Tipo de porta de entrada de dados de computadores.

da partida, executa como resposta o movimento mais indicado para as peças pretas. Na medida em que o jogador tem de lidar com uma série de sensações sem utilizar o mouse ou qualquer outra interface que não as peças de xadrez em si, a jogada torna-se para ele mais intuitiva. A decisão quanto ao movimento a ser realizado será auxiliada pela sua carga de experiência.

De acordo com uma descrição da empresa que fabrica o equipamento, encontrada em sua página da internet, o tabuleiro, diferente de outros modelos feitos por outras empresas, tem as características necessárias para não se distinguir de um tabuleiro comum, tais como ser feito de madeira e ter a mesma espessura.



Fig. 40 - Tabuleiro *DGT - E board*

Fonte: <http://digitalgametechnology.com/site/index.php/pdf/Electronic-Boards/dgt-timeless-set-walnut-e-board-usb.pdf>

Isto é importante para a instalação, pois, de outra forma, o ato perceptivo do usuário poderia ser influenciado por mudanças que reduziriam a característica natural da interface. As peças do jogo de xadrez tem, internamente, um pequeno transmissor que dá a localização e identificação de cada unidade para uma placa de sensores que está localizada dentro do tabuleiro e que permite a captação dos movimentos realizados pelo jogador.

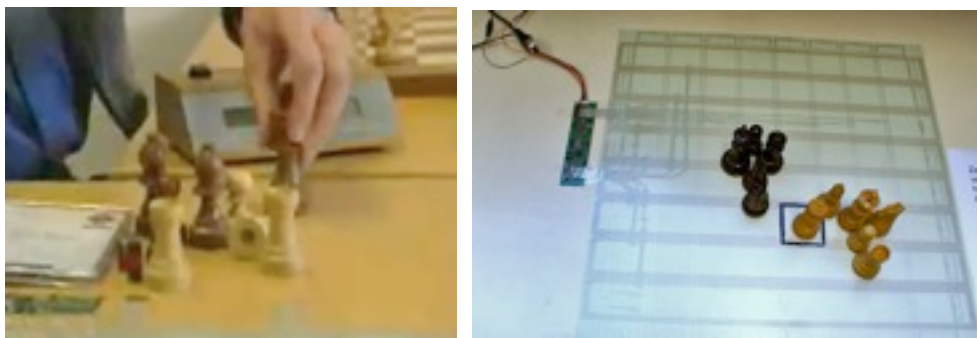


Fig. 41 - Sensor para reconhecimento da posição das peças
Fonte: <http://www.chessbase.com/newsdetail.asp?newsid=4372>

Através da conexão USB, um software recebe os dados relacionados às mudanças de posição das peças feitas pelo jogador, enviados pelo tabuleiro. Esses dados são processados e utilizados pelo programa para atualizar uma interface gráfica que faz uma representação do jogo a partir de imagens de síntese de um tabuleiro e peças de xadrez. Dessa forma, as modificações realizadas no tabuleiro físico são mostradas em tempo real no tabuleiro virtual, o que permite, por exemplo, que uma audiência no local ou através da internet sigam o jogo. A diferença entre o que o tabuleiro já faz é a adaptação no software relacionada ao fato de que serão mostradas somente as peças pretas na interface gráfica e, no tabuleiro físico, serão necessárias somente as peças brancas, possibilitando, assim, a experiência perceptiva já descrita anteriormente.

4.5. Engine

O objetivo do jogo de xadrez é,

após um número variável de movimentos, também chamados lances ou jogadas, ganhar a partida do adversário, o que se consegue levando o rei [...] contrário a uma posição especial, a que se denomina mate. (D'AGOSTINI, 2002, p.17)

A situação em que o rei não pode sair ou ser retirado dessa condição (pelo movimento de outra peça, fazendo sua defesa) é chamada de xeque-mate.

Um exemplo básico²⁵ de fluxograma de uma partida de xadrez em meio eletrônico é mostrado na figura abaixo, produzida com base na análise do jogo de xadrez feita por Costa (2008, p.19):

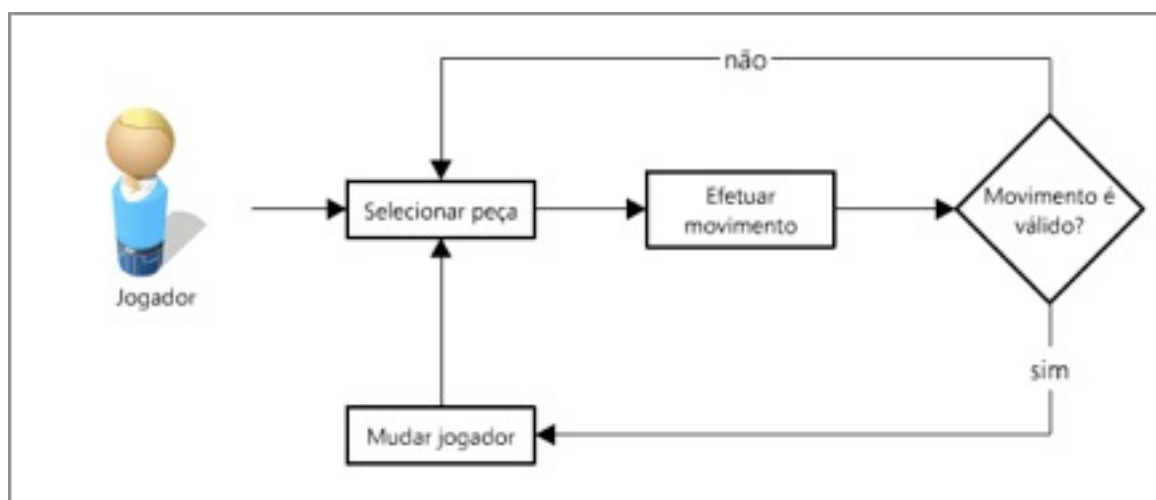


Fig. 42 - Fluxograma básico de partida de xadrez

O primeiro jogador da partida deve selecionar a peça e efetuar o movimento desejado. Caso o movimento não seja válido, o sistema informa o jogador através de um aviso sonoro ou visual, fazendo com que o jogador movimente outra peça. Caso seja válido, permite que o outro jogador faça a jogada, continuando a partida. Quando chegar a alguma situação especial, como um xeque-mate ou um empate, a partida acaba.

Para que um sistema computacional possa jogar xadrez com um ser humano, deve ser disponibilizado ao sistema um software que execute pelo menos quatro funções (LARAMÉE, 2009):

1. represente, de alguma forma, o tabuleiro na memória para que o sistema possa saber em que estado o jogo se encontra;
2. identifique as jogadas legais, através das regras definidas para o jogo e caso o movimento não seja válido, faça com que o jogador movimente outra peça.

25 - Não considera todas as situações que podem surgir durante uma partida.

3. execute um determinado movimento legalizado pelas regras através de técnicas de escolha de jogadas;
4. faça a comparação entre movimentos e posições, avaliando as melhores opções.

O software responsável por essas tarefas é a *engine* do jogo. Várias linguagens podem ser utilizadas para o desenvolvimento da *engine*, sendo encontradas em sites especializados de programação alguns exemplos feitos em linguagens como C++, JAVA e PHP, para citar alguns.

Um requisito básico identificado durante a pesquisa é que a linguagem utilizada deve permitir o carregamento de módulos externos, através de acesso à memória. Dessa forma, pode carregar arquivos de instruções em uma área de armazenamento, que é disponibilizada para o software, a qualquer momento, executar o código, atualizá-lo ou excluí-lo do programa. Isso permitirá que as jogadas especiais sejam carregadas no programa de forma separada, podendo gerar uma randomização de alterações no software sem alterar ou interferir em todo o conjunto de instruções do programa. Nesta pesquisa, para exemplo de estudo da lógica de algoritmos para jogos de xadrez, será utilizado o programa de código fonte aberto TSPC²⁶ (Tom Kerrigan's Simple Chess Program), feito em linguagem C++. A escolha se deu pelo fato de ser um código comentado, o que facilita a compreensão de sua construção. Não serão pontuados, neste trabalho, a função de cada linha de comando escrito no código, nem definições próprias da linguagem adotada para sua programação, mas serão utilizados e explicados exemplos do código para demonstrar a análise que será feita do funcionamento de uma *engine* para o jogo de xadrez. Para representação gráfica do jogo TSPC será utilizado o programa de interface de usuário *Winboard*²⁷. De distribuição gratuita, ele permite carregar diferentes *engines*, inclusive o TSPC.

26 - Download disponível em: < <http://www.tckerrigan.com/Chess/TSCP>> Acesso realizado em: 14 de Abril de 2009

27 - Download disponível em: < <http://tim-mann.org/xboard.html>> Acesso realizado em: 10 de Abril de 2009

4.5.1. Representação do tabuleiro

Uma das primeiras funções da *engine* é efetuar a construção do tabuleiro na memória do sistema. Para o programa, o tabuleiro é representado em uma matriz bidimensional 8x8, equivalente às oito colunas e oito linhas, totalizando as 64 casas do tabuleiro. No caso do software TSPC, é utilizada uma tabela que identifica a cor e a posição de cada peça. Essa tabela informa para os comandos *init_color* e *init_piece* o endereçamento para construir o tabuleiro completo em seu estado de início de jogo.

```
int init_color[64] = {
    1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,
    1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,
    6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6,
    6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6,
    6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6,
    6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6,
    0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
    0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
};

int init_piece[64] = {
    3, 1, 2, 4, 5, 2, 1, 3,
    0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
    6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6,
    6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6,
    6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6,
    6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6,
    0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
    0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
    3, 1, 2, 4, 5, 2, 1, 3
};
```

Fig. 43 - Comandos para distribuição das peças

Abaixo o código que lê os valores da tabela:

```
/* init_board() sets the board to the initial game state. */
void init_board()
{
    int i;

    for (i = 0; i < 64; ++i) {
        color[i] = init_color[i];
        piece[i] = init_piece[i];
    }
}
```

Fig. 44 - Código de início de partida

Graficamente, teremos o seguinte resultado²⁸:



Fig. 45 - Tela da interface gráfica *Winboard*

4.5.2. Identificação de jogadas legais

Dentro da estrutura do código, para permitir que as jogadas sejam feitas, deve existir algum tipo de sistema de notação. Segundo D'Agostini (2002, p.34), há dois tipos mais usados no jogo normal de xadrez: o descritivo e o algébrico. No método descritivo, cada coluna tem um nome, que é o mesmo para as peças pretas e brancas. Na notação "BR" por exemplo, a primeira letra identifica a peça, no caso o Bispo, e a segunda letra o lado, no caso o direito. As linhas são enumeradas de 1 a 8, de acordo com a posição do jogador. Geralmente, para a programação há desvantagens em utilizar o sistema descritivo como base notativa, pois tal sistema associa para a mesma casa dois valores diferentes como, por exemplo, quando se faz o lance dos peões mostrados na figura a seguir. Segundo o sistema descritivo, a jogada seria anotada da seguinte forma: P4R/P4R. Leia-se: peão na quarta casa do rei / peão na quarta casa do rei.

28 - As cores e a forma das peças estão determinadas na configuração padrão do programa *Winboard*



Fig. 46 - Notação descritiva
 Fonte: <http://br.geocities.com/xadrezvirtual/notacao/>

O sistema algébrico diferencia-se do anterior principalmente pelo seu sistema de notação, que permite a atribuição de valores únicos às casas, como visto na figura abaixo:



Fig. 47 - Notação algébrica
 Fonte: <http://br.geocities.com/xadrezvirtual/notacao/>

Pelo sistema, as colunas e linhas são identificadas utilizando-se números e letras, sendo que a base é a posição das peças brancas. Uma casa pode ser identificada, por exemplo, como e5. Pelo sistema algébrico o mesmo lance descrito no exemplo anterior ficaria assim: e2-e4 / e7-e5. Leia-se: peão da casa e2 para casa e4/

peão da casa e7 para casa e5. Nesse sistema, podemos identificar facilmente qual peça de qual lado foi jogada. Pode ser ainda relacionada somente a casa de destino. Por exemplo: e4 / e5.

O sistema algébrico é o utilizado pela maioria dos programas de xadrez para se fazer as notações referentes às jogadas. Esses dados podem ser salvos em arquivos de formato PGN (*Portable Game Notation*²⁹). Sua característica principal é permitir uma fácil leitura tanto por humanos quanto pelo sistema computacional.



Fig. 48 - Jogo salvo com formato PGN e notação algébrica

A verificação da legalidade das jogadas dever ser feita utilizando-se como base as regras do jogo que definem a movimentação de cada peça. No caso, de acordo com as regras oficiais estipuladas pela FIDE, como especificado no início do capítulo.

No caso do programa TSPC, é utilizado um sistema de endereçamento para avaliar a legalidade da jogada após o movimento ser realizado. Se o valor obtido pelo código estiver fora do endereçamento, então a jogada não é válida. Esse sistema de endereçamento é chamado pelo programador da *engine* de *MailBox*. Para o jogo

29 - Notação portátil de jogos

TSPC, cada casa do tabuleiro é numerada de 0 a 63. Através desses dados é gerada uma matriz, que é utilizada pelo programa para endereçar os movimentos.

```
int mailbox[120] = {
    -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1,
    -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1,
    -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, -1,
    -1, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, -1,
    -1, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, -1,
    -1, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, -1,
    -1, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, -1,
    -1, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, -1,
    -1, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, -1,
    -1, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, -1,
    -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1,
    -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1
};
```

Fig. 49 - Matriz para testar movimentação das peças

As casas com valores “-1” identificam quais são os movimentos inválidos para a programação. De acordo com o criador do programa, ele funciona da seguinte forma: caso a peça esteja na casa a4 (de acordo com a notação algébrica) o programa irá identificar a mesma como sendo na tabela o endereço de número 32. Para testar se a peça pode se mover uma casa para a esquerda, o programa subtrai o valor do número 32, tendo como resultado 31. Surge aqui um problema: de acordo com a notação algébrica, o valor 31 identifica a casa h5, criando, assim, um movimento inexistente. Para evitar esse erro, o programador faz o software utilizar outro valor para aquele endereço, de acordo com a tabela abaixo.

```
int mailbox64[64] = {
    21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28,
    31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38,
    41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48,
    51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58,
    61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68,
    71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78,
    81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88,
    91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98
};
```

Fig. 50 - Matriz para testar movimentação das peças

Quando a peça que estiver em a4 for movida, o programa utilizará o valor 61 em substituição ao 32. Quando o software fizer a análise do movimento, o resultado da conta será 60 que, na primeira tabela, equivale a “-1”. Logo, o movimento pretendido não é válido. Essa relação é feita no programa para cada peça a ser movida, utilizando as mesmas tabelas.

Para identificar a peça a ser movida, o programador atribuiu cada peça a um número, que é utilizado durante a execução do programa. Isso é feito também para se identificar a cor das peças e as casas vazias. Respectivamente, nas figuras abaixo:

```
#define PAWN      0
#define KNIGHT   1
#define BISHOP    2
#define ROOK     3
#define QUEEN    4
#define KING     5
|
```

Fig. 51 - Identificação das peças no código do programa TSCP

```
#define LIGHT     0
#define DARK     1
```

Fig. 52 - Identificação da cor da peça no código do programa TSCP

```
|
#define EMPTY    6
```

Fig. 53 - Identificação de casa vazia no código do programa TSCP

4.5.3. Geração de movimentos - Teoria dos jogos

A forma como a *engine* analisa a jogada a ser feita leva em consideração a quantidade de movimentos que o xadrez permite. A *engine*, de acordo com a posição da peça: verifica quais são as possibilidades de movimento no momento atual do jogo, analisa qual será o estado resultante de cada movimento possível e avalia, em

termos numéricos, se uma jogada é melhor do que outra. Para executar as primeiras duas tarefas a programação de uma *engine* é feita baseada na teoria dos jogos. Segundo Fernandes,

Teoria dos Jogos é um ramo da matemática aplicada que estuda situações estratégicas onde agentes escolhem diferentes ações na tentativa de melhorar seu retorno. Ou seja, a teoria dos jogos visualiza qualquer ambiente multiagentes como um jogo, em que qualquer agente dado precisará considerar as ações de outros agentes e o modo como essas ações afetam seu próprio bem estar. Estando distinto em ambientes cooperativos ou competitivos. (2008, p.30)

Dessa forma, a teoria dos jogos estuda como são tomadas as decisões dos jogadores em um ambiente de interação. No caso do xadrez, continua Fernandes, a teoria dos jogos é bastante especializada, tendo em vista a quantidade de possibilidades de jogadas. Isso é representado pela “árvore do jogo”, com a base sendo a raiz.

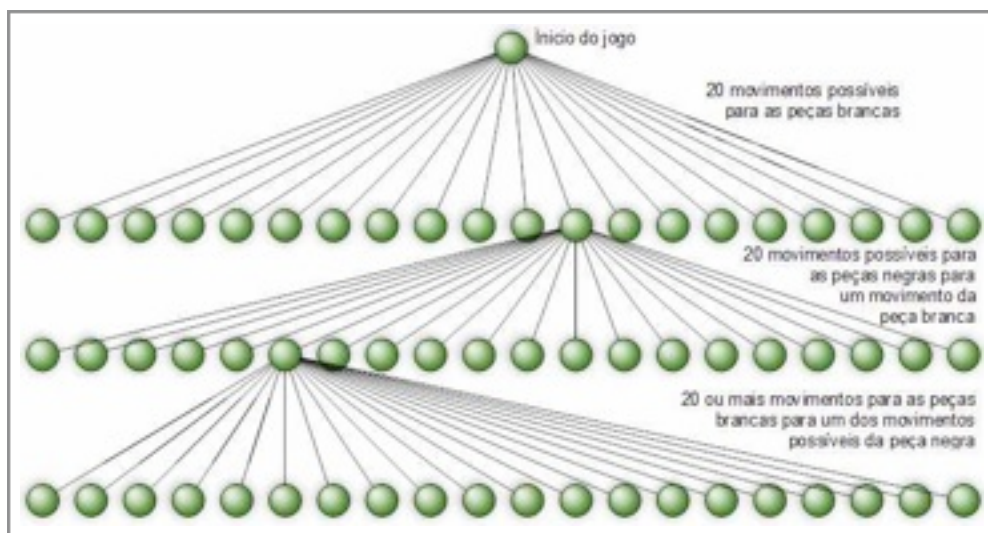


Fig. 54 - Árvore de movimentos do xadrez
fonte: (FERNANDES, 2008, p.32)

Segundo a árvore acima, há 20 possibilidades de jogadas para as peças brancas, gerando mais 20 jogadas possíveis para as peças pretas para cada movimento de uma peça branca, e assim sucessivamente. Sendo que, no final,

o tamanho médio de uma partida de xadrez é de 50 lances, ou seja, 100 jogadas, sendo 50 jogadas realizadas pelas peças brancas e 50

pelas peças negras (É caracterizado como um lance, um movimento realizado por ambos os lados). Como o fator de ramificação é em média de 35 (número de arestas de cada nó da árvore). Pode-se então estimar o número de nós de uma árvore correspondente a uma partida, como sendo $N = 35^{100} = 2,55155207 * 10^{154}$. (FERNANDES, 2008, p.33)

Em outras palavras, é impraticável para uma *engine* resolver o jogo de xadrez utilizando somente esses recursos de análise combinatória em tempo hábil para finalizar uma partida ainda durante a vida de seu oponente, levando em conta o tempo necessário para finalizar a análise da árvore inteira. Por isso, a *engine* deve, em seu processo de análise, avaliar a melhor jogada em um determinado contexto. São utilizadas então técnicas de programação baseadas em inteligência artificial que buscam, de acordo com a situação do jogo, os melhores movimentos a serem analisados e verificam quais são as vantagens das posições resultantes obtendo sua importância para o jogo naquele momento. Daí é escolhida a jogada a ser feita.

O algoritmo de busca utilizado pela maior parte dos jogos atuais é o chamado MiniMax com cortes Alfa-Beta (LARAMÉE, 2009). A primeira parte do algoritmo, o MiniMax, é uma técnica de busca utilizada em jogos de soma zero (se alguém ganha, alguém tem que perder), como o xadrez. O algoritmo atribui valores para as jogadas que favoreçam um jogador (Max). Se esses valores forem mais altos do que os atribuídos para o que favorece o outro jogador (Min), então é feita a jogada. A próxima rodada é parecida, mas inversa. Agora, a busca é por jogadas que favorecem o jogador (Min). A segunda parte do algoritmo é responsável por eliminar de forma automática algumas jogadas, evitando que sejam analisadas. Tal eliminação é feita quando, usando um código gerador de movimentos, este acha um movimento bom para o jogador. Daí são eliminadas de forma automática da análise MiniMax as jogadas que seriam ruins, com base em uma tabela avaliativa definida segundo o posicionamento estratégico das peças (COELHO, 2007, p.05). Esse é o sistema utilizado no código do programa TSCP.

4.5.4. Avaliação de jogadas

Outro fator que deve ser aplicado ao jogo de xadrez, para que o sistema de busca da melhor jogada seja feito com eficiência, é que a *engine* deve avaliar, baseado

em um sistema de pontuação, as melhores opções para o jogador. Segundo Fernandes (2008, p.67):

uma vez criada a árvore do jogo, então é necessário avaliar as posições dos nós terminais, para que seja estimada a sua utilidade. Para isso são atribuídas pontuações para cada peça, que são obtidas através de diversas características posicionais que fornecem os pesos que vão constituir a pontuação final. Não importando o quão complicado a função se torne, é resumida para um único valor que representa a utilidade daquela posição.

Para formar o sistema de pontuação analisado pela *engine* no momento da partida, é dada a cada peça do jogo um “peso”, um valor numérico que define o grau de importância da peça para a partida que está sendo jogada. Esse valor é então considerado em uma tabela para cada peça de acordo com a etapa da partida (se no começo, no meio ou no final), ou como faz o programa TSCP, de acordo com a posição no tabuleiro.

Peças	Peão	Cavalo	Bispo	Torre	Rainha	Rei
peso	100	300	300	500	900	0

Fig. 55 - Valor de cada peça no programa TSCP

```
int pawn_pcsq[64] = {
    0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,
    5, 10, 15, 20, 20, 15, 10,  5,
    4,  8, 12, 16, 16, 12,  8,  4,
    3,  6,  9, 12, 12,  9,  6,  3,
    2,  4,  6,  8,  8,  6,  4,  2,
    1,  2,  3, -10, -10,  3,  2,  1,
    0,  0,  0, -40, -40,  0,  0,  0,
    0,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0
};
```

Fig. 56 - Exemplo de tabela de pontuação, no caso para o peão (*pawn*)

4.5.5. Jogadas Especiais

Tendo em vista o processo realizado pela *engine* do jogo de xadrez para escolher e analisar as jogadas, é necessário criar uma exceção que possibilite a

realização das jogadas especiais sem interromper o processamento lógico do programa. Usaremos como exemplo para a análise lógica a jogada especial que inicia a terceira partida com quase todas as peças pretas substituídas por rainhas, menos a do rei. Essa jogada é possível de ser feita já que o tabuleiro eletrônico irá reiniciar a partida toda vez que as peças brancas forem colocadas na posição equivalente ao início de partida (essa já é uma função existente no tabuleiro). Para executar a jogada especial, é realizado um teste para o processo *reiniciar partida*. Caso seja verdadeiro (é a terceira partida), é dado o comando para a troca das peças, através do processo *trocar peças*. Caso seja falso, continua o jogo sem a troca. Esse teste é possível ao incluir uma variável que tem seu valor incrementado a cada reinício de jogo. Quando esse valor for igual ao que está sendo testado, é dado como verdadeiro o resultado, reiniciando o jogo já com a configuração da jogada especial.

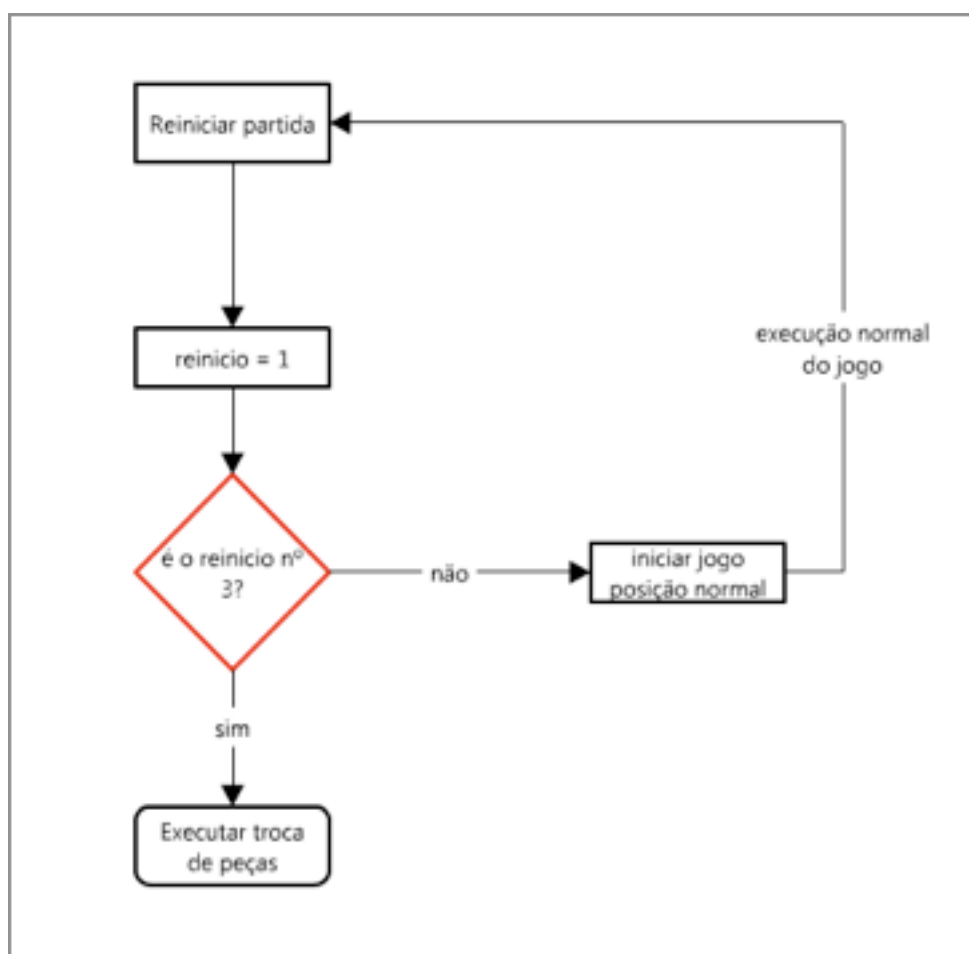


Fig. 57 - Fluxograma da alteração de troca de peças

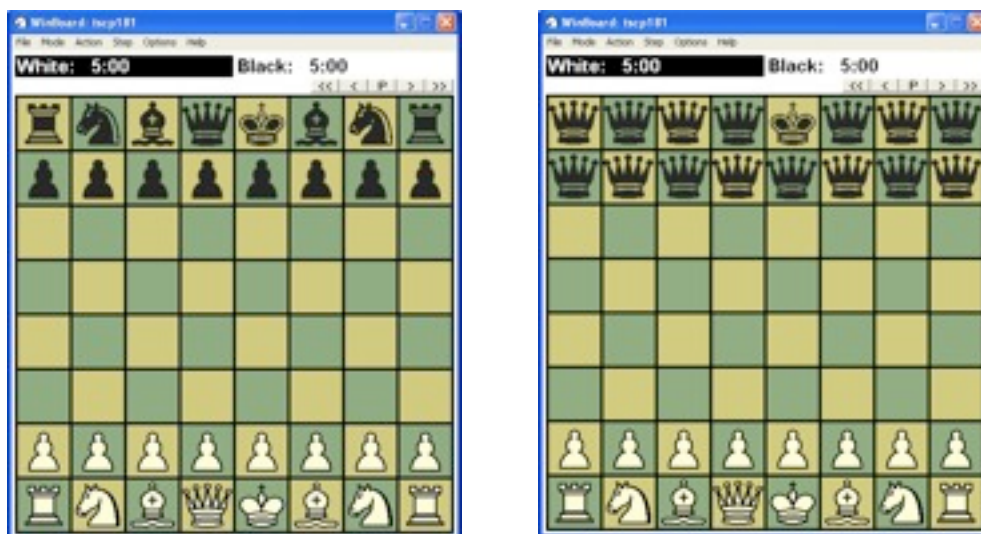


Fig. 58 - Tabuleiro antes e depois da troca de peças

Para efetuar a troca de peças no algoritmo que está sendo utilizado para estudo, foram trocados os números que representam as peças na tabela de endereçamento do comando *init_piece*. Lembrando que a rainha é identificada na tabela pelo número 4, fica da seguinte forma após a mudança:

```
int init_piece[64] = {
    4, 4, 4, 4, 5, 4, 4, 4,
    4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4,
    6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6,
    6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6,
    6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6,
    6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6,
    0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
    3, 1, 2, 4, 5, 2, 1, 3
};
```

Fig. 59 - Rainhas (nº 4) ocupando as demais casas pretas

A seguir, telas da *engine* funcionando com a nova configuração de peças sem a interface gráfica, sendo que a 1º linha na 2º e 3º figuras refere-se ao comando de movimento das peças, utilizando notação no sistema algébrico:

<pre>tscp> d 8 q q q q k q q q 7 q q q q q q q q 6 5 4 3 2 P P P P P P P P 1 R N B Q K B N R a b c d e f g h tscp> █</pre>	<pre>tscp> a2a3 tscp> d 8 q q q q k q q q 7 q q q q q q q q 6 5 4 3 P 2 . P P P P P P P 1 R N B Q K B N R a b c d e f g h tscp> █</pre>	<pre>tscp> a7a3 tscp> d 8 q q q q k q q q 7 . q q q q q q q 6 5 4 3 q 2 . P P P P P P P 1 R N B Q K B N R a b c d e f g h tscp> █</pre>
--	--	--

Fig. 60 - Telas da engine executando a partida com as peças modificadas.

Esse exemplo demonstra a exequibilidade das jogadas especiais propostas neste trabalho. Para os outros trabalhos, temos como dada a possibilidade de seu desenvolvimento ao observar o jogo *Battle Chess*, que tem em sua programação situações parecidas com as criadas para este projeto.

4.6. Novos rumos: *Processing*

Para o Xadrez de Alice, além de todas as funções explicadas acima, a *engine* deve permitir:

1. conectar um tabuleiro físico ao computador, em específico o da empresa DGT (*Digital Game Technology*);
2. que o tabuleiro físico reconheça as peças e os devidos movimentos realizados pelo jogador e pelo sistema;
3. viabilizar as situações especiais que acontecerão como descritas anteriormente.

Além da dificuldade de se programar um software com essas funcionalidades acima especificadas, há ainda a questão de que a tecnologia de reconhecimento de

movimentos no tabuleiro adotada pela empresa DGT é pouco conhecida no Brasil, dificultando uma programação específica para a conexão entre o tabuleiro físico e a *engine* responsável pela execução das jogadas no Xadrez de Alice³⁰.

Fizemos um contato com a empresa que fabrica o tabuleiro, a DGT, já que ela detém a tecnologia necessária para viabilizar parte das necessidades. A empresa mostrou-se acessível para desenvolver em conjunto uma solução que faça a modificação necessária no software original que permite a conexão com o tabuleiro, permitindo que a parte do processo equivalente ao estudo do ato perceptivo através da utilização de interfaces naturais seja realizada. A empresa afirmou, contudo, que tal modificação não poderia ser feita antes da finalização desta pesquisa.

Além disso, para a realização do projeto Xadrez de Alice em sua completude fizeram-se necessárias outras etapas que não as já descritas neste capítulo, tais como a programação de uma interface gráfica com elementos visuais em perspectiva tridimensional e a modificação de uma *engine* de jogo para adequar-se ao tabuleiro eletrônico da empresa DGT. Face ao tempo e a não disposição de profissionais para o seu desenvolvimento, essas etapas não se efetivaram. Decidimos, então, alterar o projeto em relação às tecnologias propostas no interfaceamento usuário/sistema com o objetivo de possibilitar a realização do mesmo. Manteve-se, contudo, a proposta filosófica e poética, que é a discussão relacionada à continuidade do espaço físico com o ciberespaço e à utilização de jogadas que subvertem as regras do jogo, respectivamente.

Para resolver a questão relacionada à interface de entrada de dados, foi utilizado um ambiente de programação chamado Processing³¹ para executar a fase de reconhecimento dos movimentos das jogadas por parte do jogador, substituindo o tabuleiro da empresa DGT. O *Processing* é uma ferramenta que vem sendo utilizada por diversos artistas, pois facilita a criação de softwares para projetos que envolvam visão computacional e/ou interação em tempo real através do corpo próprio ou de qualquer interface de entrada de dados, como o mouse e o teclado. Isso se deve ao

30 - Ainda que seja encontrada na página da internet da empresa uma série de arquivos para auxiliar nessa tarefa.

31 - Baseado na linguagem Java, este ambiente foi desenvolvido por dois estudantes do MIT, Casey Reas e Ben Fry (GREENBERG, 2007, p.20).

fato de ter disponível na internet diversas bibliotecas de códigos que podem ser utilizadas livremente no ambiente de programação, ampliando seus recursos de acordo com as necessidades de cada projeto. O projeto *BallDroppings*, do artista Josh Nimoy, é um exemplo de projeto feito no programa. Trata-se de uma obra criada em 2003 que permite ao usuário interagir com desenhos circulares que caem de um determinado local no canto esquerdo da tela. A interação se dá quando o usuário desenha na tela linhas com o cursor. Essas linhas interrompem o movimento normal dos círculos, alterando sua trajetória. Cada círculo é tratado como se fosse uma pequena bolinha caindo em cima de algo. Ao se chocarem com as linhas desenhadas pelo usuário, fazem um som (que depende da inclinação da linha e da velocidade de sua queda) trabalhando também com a percepção sonora do usuário.

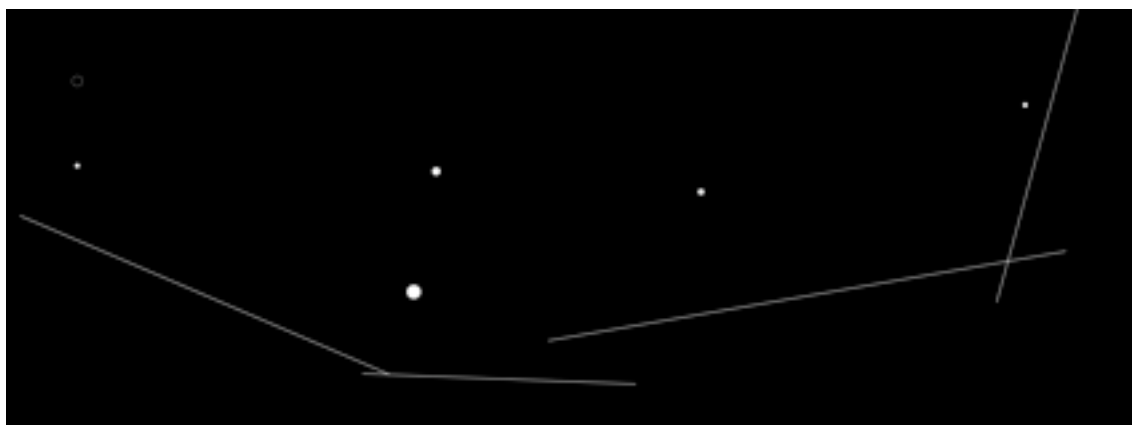


Fig. 61 - Projeto *BallDroppings*
Fonte: <http://balldroppings.com/>

A obra *Webcam: Tracking*, do artista Robert Hodgin, utiliza a luz emitida por uma *webcam* como ponto de referência para a origem da criação de vários desenhos na interface gráfica. O artista definiu em seu projeto que o ponto de referência não seria uma cor determinada encontrada no ambiente, mas uma intensidade luminosa.



Fig. 62 - A luz como ponto de referência
Fonte: http://www.processing.org/exhibition/works/tracking/index_link.html

O artista faz isso a partir de uma das bibliotecas de programação disponibilizadas para o programa, a *JMyron*. Ela permite que, ao utilizar um dispositivo de captura de vídeo, o programa criado reconheça padrões de cor ou de luminosidade no ambiente. Através desse recurso, o programa possibilita a interação de elementos do espaço físico com imagens de síntese em tempo real utilizando técnicas de rastreamento.



Fig. 63 - Reconhecimento de cores

Na figura anterior definiu-se no código do programa que a busca seria dada pelos valores em RGB³² correspondentes ao azul e ao vermelho. Dessa forma, ao colocar frente à câmera qualquer objeto que contenha essas duas cores, o programa automaticamente as reconhece. As bolinhas que aparecem na imagem são uma resposta visual desse reconhecimento. Quando o objeto é movido, as bolinhas são movidas também.

Essa foi a biblioteca utilizada no Xadrez de Alice. Criamos um programa que permitiu a identificação de cada peça do jogo através de pequenos marcadores coloridos colocados na parte superior das mesmas. Esses marcadores tem as seguintes cores, escolhidas de forma aleatória: azul, verde, vermelho, amarelo, marrom e preto. Através de uma câmera de vídeo, o software criado fez o rastreamento de cada ponto colorido, possibilitando a identificação dos movimentos realizados pelo jogador com as peças brancas dispostas no tabuleiro físico. Tendo que cada marcador refere-se a uma única peça, foi possível, através desse sistema, comparar a posição inicial e final de cada peça e enviar esses dados para a *engine* do jogo, através do sistema de notação algébrica. Para que a câmera responsável pelo rastreamento do movimento das peças brancas não atrapalhasse o movimento das mesmas pelo jogador, ela foi colocada acima do tabuleiro, através da utilização de um suporte que fica preso à mesma base em que se encontra o tabuleiro. Nas figuras a seguir, é mostrado um teste de reconhecimento das cores em um tabuleiro.

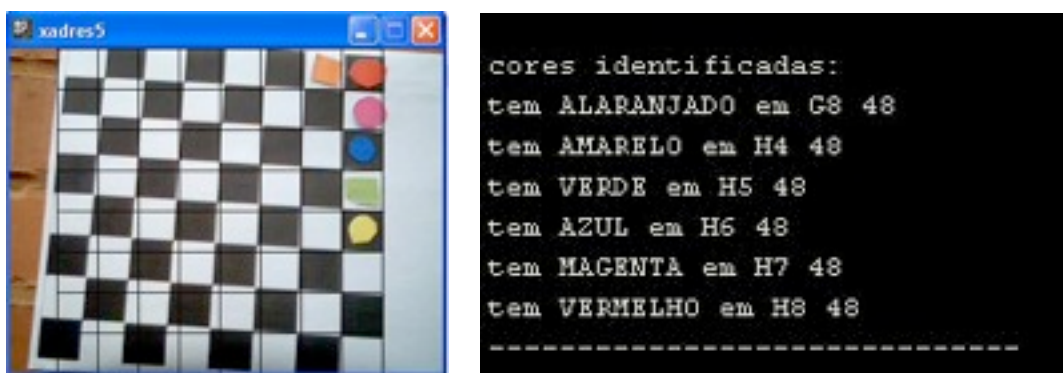


Fig. 64 - Teste de reconhecimento de posição de cada cor

32 - Sistema de cor utilizado por equipamentos de vídeo

Para que outras cores presentes no ambiente não interferissem no processamento do programa, foi delimitado que o reconhecimento das cores seria realizado somente quando estivessem presentes dentro de uma matriz de 8 linhas por 8 colunas, criando uma tabela com 64 células, equivalente ao tabuleiro no qual é jogado o xadrez. Essa tabela é utilizada pelo programa também para definir que cores irá buscar em qual célula. Dessa forma, foi possível definir ações que seriam realizadas pelo programa quando cores específicas estivessem em determinadas células, como, por exemplo, o início de partida, em que as peças sempre utilizarão a mesma configuração e ordenação para começar um jogo.

Outra parte do projeto Xadrez de Alice trabalhada com a ajuda de *softwares open-source* foi a interface gráfica do jogo, feita a partir da adaptação de um software de código aberto chamado JOSÉ, que já inclui uma *engine* de funcionamento de jogo de xadrez e uma interface gráfica que simula tridimensionalidade. Isso evitou a necessidade do desenvolvimento de uma interface gráfica separada da *engine* de xadrez. A integração desse programa com o *Processing* foi facilitada pela similaridade da linguagem de programação existente entre os dois aplicativos, que é o JAVA.



Fig. 65 - Interface Gráfica JOSÉ modificada

Na figura anterior, temos a imagem do jogo já adaptado para o projeto, ao conter somente as peças pretas no tabuleiro e com as cores corretas para tornar

possível uma impressão de similaridade entre o tabuleiro virtual e o físico, auxiliando no processo fenomênico.

4.7. Revisando os espelhos

O projeto Xadrez de Alice, da forma como foi idealizado e realizado, quebra regras do jogo de xadrez em si e modifica a própria experiência tida pelo participante com interfaces computacionais, na medida em que sua poética propõe novas situações e possibilidades de interação baseadas em uma continuidade do espaço percebido. Há no projeto um questionamento da noção espacial, na medida em que, pelas próprias características do jogo, existe uma randomização dos movimentos gerados pela própria dinâmica de orientação não-linear nas jogadas. Mais que isso, das lógicas dos vários jogos que estão em jogo: do próprio jogo de xadrez, da objetividade computacional e das certezas de estes espaços, o ciber e o físico, estarem cada qual em um lado da consciência do pensamento ocidental. O Xadrez de Alice força ao participante a noção de somente um tabuleiro, ainda que sejam dois, assim como fazem os olhos que vêem duas imagens que são mescladas de forma natural pela nosso mecanismo visual. A configuração em que se sustenta a obra consegue fazer com que a ideia de duplo desapareça. Além disso, os jogadores adentram espelhos na figuração de um jogo que só funciona por causa da inconsistência das regras, inclusive na condição randômica das jogadas, índice da imprevisibilidade da ação computacional que é esperada, mas programada para assim agir.

É como se virássemos o jogo pelo avesso, driblando as regras do jogo e impondo condições especiais para perceber e reagir a essas percepções. Ao criar o desconforto do improvável, o trabalho Xadrez de Alice faz com que o jogador oscile entre as várias possibilidades de se compreender a ação requerida, que nem sempre se configura como desejado. Nessa proposta, os jogadores são instigados, não a dominar as regras do jogo, reafirmando-as, mas a brincar com elas, buscando, de algum modo, romper com o próprio jogo, jogar com ele, como condição para dele distanciar-se e então recriá-lo (FLUSSER, 1967). Aceitar o convite de entrar no espelho conduz ao lúdico, à continuidade do jogo, em novos espaços e condições para

apreender um jogo, não mais de xadrez, mas um outro perceptivo e pragmático, instaurador de questões, ainda que improváveis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação propôs uma discussão sobre a aproximação entre dois espaços: o físico e o virtual. Para tal, durante a fase de análise, estabelecemos um diálogo entre vários autores, buscando desvelar o máximo de aspectos do ciberespaço, do mundo natural, do corpo próprio e das interfaces computacionais, observando e analisando suas principais características. Outros conceitos que ajudaram a esclarecer a relação existente entre os dois espaços também foram analisados, como, por exemplo, o que é real, virtual, realidade, percepção e sentido.

A partir disso, observamos o método de aproximação e relação em uma característica descritiva do método fenomenológico, em que se desvela o máximo possível de aspectos relacionados a um fenômeno, o que possibilitou obter informações necessárias para afirmarmos que há, sim, uma aproximação, em caráter de continuidade, entre os espaços estudados. Em tal caráter, pois, apesar de serem espaços com características próprias o que os torna distintos, há uma articulação entre um e outro de modo a criar uma interdependência, dados pela coexistência em um mesmo mundo, o natural. Relação que foi afirmada através da dissertação, na qual foi possível verificar que o ciberespaço está para o corpo próprio assim como está o espaço físico: o corpo os percebe utilizando os mesmos sentidos e a consciência que se tem de um também se tem do outro, em mesma intensidade.

Assim, nos é possível afirmar ao término desta pesquisa que a percepção que temos do ciberespaço, tema que foi objeto da questão que definia o objetivo principal deste trabalho, é determinada pelo corpo próprio, em um processo que trata os órgãos sensores em igual importância com a consciência. Essa conclusão foi possível de ser obtida ao adotarmos a fenomenologia de Merleau-Ponty como fio condutor de nossos estudos. O filósofo defende em seus textos a importância do corpo no processo de compreensão do mundo e, por consequência, dos espaços contidos no mesmo. Temos, com Merleau-Ponty, que a percepção não é mais um ato realizado de forma isolada pela consciência, utilizando as sensações como instrumento, como eram tidos pela visão positivista (NÓBREGA, 2008, p. 01). A percepção é dada pela experiência do corpo, que permite que o sujeito obtenha

sensações daquilo que está a seu redor, em conjunto com a consciência, em um único processo, definido como ato perceptivo. Em outras palavras, a consciência deixa, então, de ter um papel dominante no processo perceptivo para ser colocada como parte do mesmo, haja vista que o sentido de algo já não é dado mais unicamente pela mesma, mas, sim, pela experiência corpórea do mundo. Não só a experiência tida no ato, mas também pela experiência adquirida pelo ser enquanto ser-no-mundo. O sentido, dessa forma, surge a partir da relação existente entre o corpo e o mundo.

Tendo que a experiência do ser influencia o sentido que ele dá aos objetos do mundo, podemos afirmar que a experiência tida no contato com o ciberespaço influencia em como o sujeito o percebe. Daí a importância de ter tratado nesta dissertação sobre as interfaces computacionais, pois, como foi visto, é na interface que o ciberespaço se posiciona. Durante a dissertação, estudamos seu desenvolvimento, relacionando inúmeros aspectos de cada etapa evolutiva. Isso nos permitiu averiguar que a interface computacional caminha para tornar cada vez mais natural a relação usuário/sistema, contribuindo, assim, para o enriquecimento da experiência do ser em seu contato com o ciberespaço.

A partir dessa constatação, foi possível propor um trabalho como resultado desta pesquisa, o Xadrez de Alice. Na produção do trabalho foi utilizada uma tecnologia que rastreia o movimento de cada peça através de uma câmera de vídeo, tornando essa uma interface de entrada, já que os dados enviados pela mesma são processados pela *engine*. Ela se encontra acima do tabuleiro físico, criando uma interface mais natural de acesso ao sistema, já que o jogador utiliza, para interação com o jogo presente no computador, as próprias peças do xadrez e não uma interface física como o mouse ou o teclado. Além disso, foram alteradas algumas regras do jogo, criando situações não esperadas em uma partida convencional. Assim, o jogo possibilita uma experiência original para o jogador, que é posto em uma situação nova, alterando a percepção que o mesmo tinha do ciberespaço. Dessa forma, a nosso ver, foi atingido o principal objetivo do projeto, que é mostrar para quem participa da obra como a interface que o mesmo utiliza para a interação com os elementos do Xadrez de Alice torna evidente a continuidade existente entre os dois espaços.

Boemer (1994, p.85) afirma que a busca de entendimento de um fenômeno ou algo relacionado ao mesmo é um processo particular do próprio pesquisador, haja vista que a própria experiência que o mesmo tem ou não com o fenômeno influencia na forma como a pesquisa é feita e quais respostas serão obtidas.

Quanto mais o pesquisador conhecer a temática maior é o seu pré-reflexivo e isso lhe possibilita colocar o fenômeno diante dos seus olhos, em suspensão, e olhar para ele de forma atenta. Esse olhar atento, dirigido para a coisa mesma, que se põe diante do pesquisador para ser experienciada, é o momento da *epoche* (suspensão ou parada). (BOEMER, 1994, p.87)

Ao conhecer, mesmo que de forma insipiente, a temática do estudo, foi-nos permitido desvelar informações importantes do mesmo para esta dissertação. O pré-reflexivo foi suficiente para começarmos um processo de análise sobre um fenômeno que é tema importante nos estudos em Cultura Visual e na arte tecnológica, por seu valor na disseminação de informação na sociedade contemporânea. As respostas dadas no presente trabalho sobre a percepção do ciberespaço refletem nossa própria experiência com o fenômeno estudado e com o método teórico escolhido, além de serem importantes para se continuar o avanço no estudo desse fenômeno e, como escrito por Boemer, são base para um contínuo desvelamento do ciberespaço por outros pesquisadores,

já que o desvelamento total não é possível pela própria fundamentação filosófica do método³³ – relação dialética desvelamento/ocultação. A cada desvelamento há um velamento nele contido. (idem)

É de nosso interesse continuar os estudos sobre interfaces computacionais e arte e tecnologia em uma visada fenomenológica, pois cremos que, em termos acadêmicos, estamos no início de um processo de análise de conceitos que se formaram nos últimos anos sobre interfaces, ciberespaço, virtual e real. Propor outras discussões sobre os mesmos, tornando possível obter novas respostas e diferentes formas de produzir, é tarefa que cabe ao pesquisador em arte e tecnologia enquanto fomentador de conhecimento e ao artista enquanto criador.

REFERÊNCIAS

BAECKER, Ronald M. **Human-Computer Interaction: Toward the Year 2000**. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1995.

BOEMER, Magali Roseira. **A Condução de estudos segundo a metodologia de investigação fenomenológica**. Rev. Latino-am. Enfermagem. Ribeirão Preto. V. 2, n. 1, p. 83-94, 1994. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rlae/v2n1/v2n1a08.pdf>>. acessado em: 10 de Maio de 2009.

CADOZ, Claude. **A realidade virtual**. Lisboa: Piaget, 1994.

CAETANO, Alexandra Cristina Moreira. **Interfaces hápticas – dispositivos não convencionais de interação**. 2007. Documento PDF disponível em: < <http://arte.unb.br/7art/textos/AlexandraCMCaetano.pdf> > Acesso em 24 de Abril de 2009.

CARMO, Paulo Sérgio do. **MERLEAU-PONTY: uma introdução**. São Paulo: EDUC, 2000.

CARROL, Lewis. **Alice no País dos Espelhos**. São Paulo: Martin Claret, 2007.

COELHO, Mariana Cristina; GUIMARÃES, Alaine Margarete; SILVA, Ricardo Czelusniak da. **Engenharia do conhecimento em jogos**. 2007. Documento PDF disponível em: < <http://www.aeapg.org.br/3eetcg/Anais/artigosoral.html>>. Acesso em 21 de Abril de 2009

COSTA, Cristiano Moreira da. **Tabuleiro De Xadrez Interativo**. 2008. 37 f. Monografia (bacharel em Engenharia da Computação). Universidade Positivo, Núcleo De Ciências Exatas E Tecnológicas. Curitiba.

COUCHOT, Edmond. Da Representação à Simulação. In: PARENTE, André (org.). **Imagem-Máquina: a era das tecnologias do virtual**. 3 ed. São Paulo: 34, 2001. p. 37-48.

D'AGOSTINI, Dr. Orfeu Gilberto. **Xadrez Básico**. 5. ed. São Paulo: Ediouro, 2002.

DOMINGUES, Diana. **Arte e vida no século XXI: Tecnologia, ciência e criatividade**. São Paulo: UNESP, 2003.

FERNANDES, André Barros Ferreira. **Aspectos da programação de xadrez**. 2008. 103 f. Monografia (bacharel em Sistemas de Informação). Faculdade de Informática e Administração Paulista – São Paulo.

FIDE. **Laws of Chess**. Documento HTML disponível em: < <http://www.fide.com/component/handbook/?id=124&view=article>>. Acesso em 27 de Abril de 2009.

FLUSSER, Vilém. **Jogos**. in *Suplemento Literário OESP*. Centro Interdisciplinar de Semiótica da Cultura e da Mídia. São Paulo: OESP. 09/12/1967. Disponível em <<http://www.cisc.org.br/portal/biblioteca/jogos.pdf>> Acesso em 10 de maio de 2009.

GARAU, Maia. **The Impact of Avatar Fidelity on Social Interaction in Virtual Environments**. London: University College London, 2003.

HALL, Stuart. **A identidade cultural na pós-modernidade**. 9 ed. Lisboa: Piaget, 1994.

JOHNSON, Steven. **Cultura da interface**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

KERCKHOVE, Derik de. **Skin of Culture - Investing the new electronic reality**. Toronto: Somerville House Publishing, 1995.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2001

LARAMÉE, François-Dominic. **Chess Programming**. Documento HTML disponível em: <<http://www.gamedev.net/reference/programming/features/chess1/>>. Acesso em 20 de Abril de 2009.

LAUREL, Brenda. **The Art of Human-Computer Interface Design**. S. Joy Mountford: Addison-Wesley, 1990.

LEMOS, André. **Arte eletrônica e cibercultura**. Revista FAMECOS. Porto Alegre: n.6, p. 21-31, 1997.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: 34, 1999.

_____. **O que é virtual?** São Paulo: 34, 1996.

_____. **As tecnologias da inteligência**. São Paulo: 34, 1993.

_____. **A inteligência Coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**. São Paulo: Loyola, 2003.

LOPES, Eduardo Simonini. **A realidade do virtual**. Psicologia em revista. Belo Horizonte: V.11, n.17, p. 96-112, 2005.

MARTINS, Francisco E. Menezes. **Cyberspace, Redes e Telas: as superfícies da era do virtual**. Revista FAMECOS. Porto Alegre: n.6, p. 42-48, 1997.

MERLEAU-PONTY, Maurice. **Fenomenologia da Percepção**. 3. Ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

_____. **O primado da percepção e suas conseqüências filosóficas**. Campinas, SP: Papirus, 1990.

MORAES, Dênis de. **O concreto e o virtual: mídia, cultura e tecnologia**. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

NÓBREGA, Terezinha Petrucia da. **Corpo, percepção e conhecimento em Merleau-Ponty**. 2008. Documento PDF disponível em: <<http://www.scielo.br/epsic>>. Acesso em 10 de Maio de 2009.

NOGUEIRA, João Carlos. **A percepção como revelação do mundo: a fenomenologia de Merleau-Ponty.** Revista REFLEXÃO. Campinas: Ano 32 n.91, p. 19-26, 2007.

OLIVEIRA, W. C. **O corpo-próprio e o mundo percebido.** VERTENTES . São João del Rei, MG: Fundação de Ensino Superior de São João Del Rei, n. 5, p. 62-70, jan./jun. 1995.

PARENTE, André. Introdução – Os paradoxos da imagem-máquina. In: PARENTE, André (org.). **Imagem-Máquina: a era das tecnologias do virtual.** 3 ed. São Paulo: 34, 2001. p.07-35.

_____. **O Virtual e O Hipertextual.** Rio de Janeiro: Pazulin, 1999.

PARENTE, André (org.). **Imagem-Máquina: a era das tecnologias do virtual.** 3 ed. São Paulo: 34, 2001.

PLAZA, Julio. As imagens de Terceira Geração, Tecno-Poéticas. In: PARENTE, André (org.). **Imagem-Máquina: a era das tecnologias do virtual.** 3 ed. São Paulo: 34, 2001. p.72-89.

PRADO, Gilbertto. **Arte telemática: dos intercâmbios pontuais aos ambientes virtuais multiusuários.** São Paulo: Itaú Cultural, 2003.

PREECE, Jenny. **Human-Computer Interaction.** Harlon: Addison-Wesley, 1994.

PRIMO, Alex Fernando Teixeira. **Interfaces de interação: da potencialidade à virtualidade.** Revista FAMECOS. Porto Alegre: n.9, p. 68-75, 1998.

_____. **Interfaces potencial e virtual.** Revista FAMECOS. Porto Alegre: n.10, p. 94-103, 1999.

QUÉAU, Philippe. O tempo do virtual. In: PARENTE, André (org.). **Imagem-Máquina: a era das tecnologias do virtual.** 3 ed. São Paulo: 34, 2001. p.91-99.

ROCHA, Cleomar. **Interfaces Computacionais.** 2008. Documento PDF disponível em: <<http://www.anpap.org.br/2008/artigos/149.pdf>>. Acesso em 21 de janeiro de 2009.

ROCHA, Meire da. **O mito do “virtual” e da “virtualidade”.** Documento HTML disponível em: <<http://meiradarocha.jor.br/news/2007/06/14/o-mito-do-virtual-e-da-virtualidade/>> . Acesso em 20 de Julho de 2008.

SANTAELLA, Lucia. **Matrizes da linguagem e pensamento: sonora, visual e verbal.** São Paulo: Iluminuras, 2001.

SANTOS, Gildásio Mendes dos. **A realidade do virtual.** Campo Grande: UCDB, 2001.

SIQUEIRA, Denise da Costa O. **Ilusão e experiência: a virtualização no pensamento de Pierre Lévy.** Comunicação e Informação. Goiás: n.1. p. 181-196, 2000.

SHNEIDERMAN, Ben. **Designing the User Interface:** strategies for effective Human-computer Interaction. 3^o edição. Harlow: Addison-Wesley, 1998.

VIEGAS, Susana Isabel Rainho. **Hiper-real e realidade do virtual.** Revista Fronteiras – estudos midiáticos. V. IX, n.2, 130-134, 2007.

WATZLAWICK, Paul. **A realidade é real?.** Lisboa: Relógio d'Água. 1991.

WEISSBERG, Jean-Louis. Real e Virtual. In: PARENTE, André (org.). **Imagem-Máquina:** a era das tecnologias do virtual. 3 ed. São Paulo: 34, 2001, p.117-126.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)