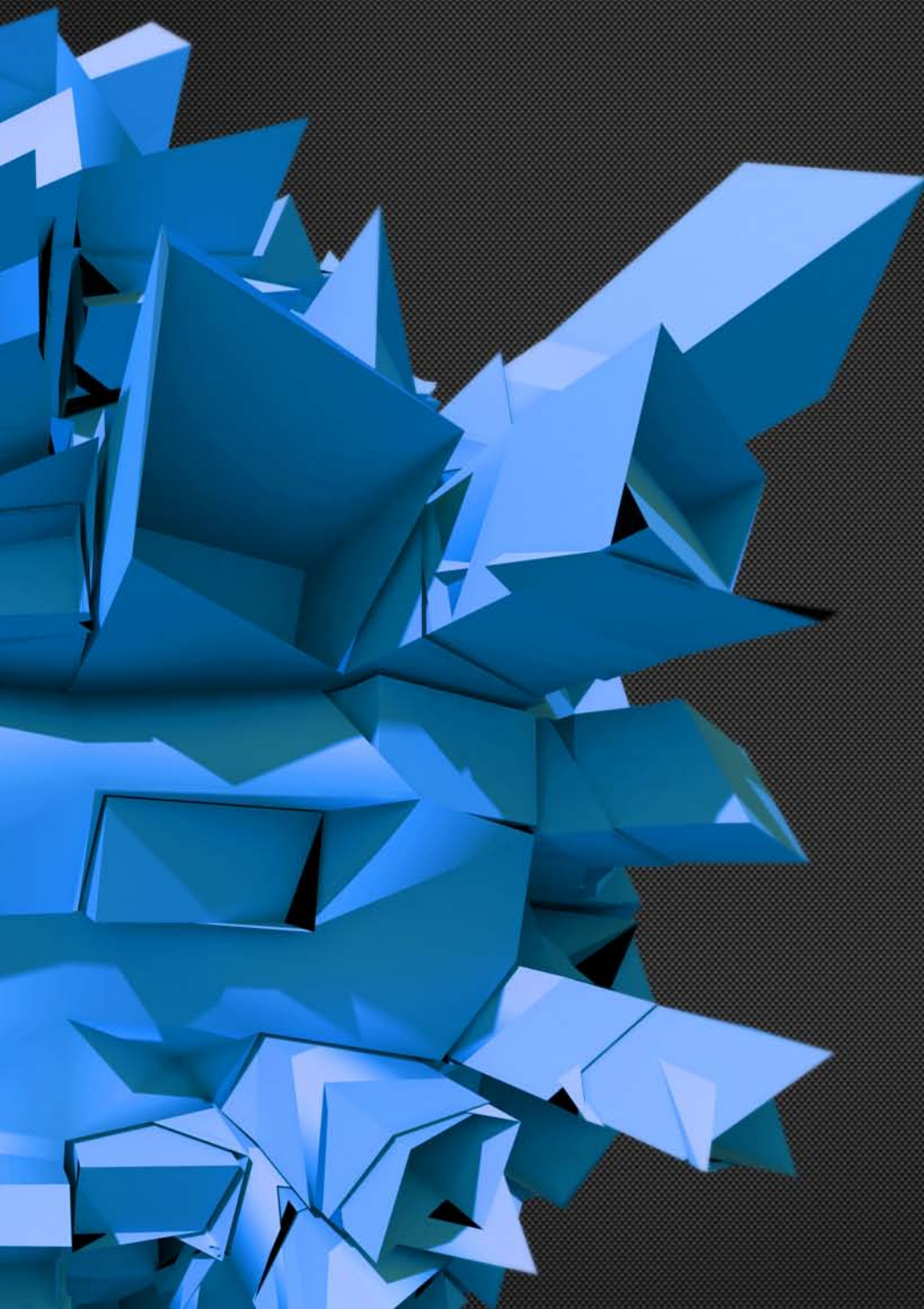


ARTECH₂₀₀₈

PROCEEDINGS OF THE 4th INTERNATIONAL CONFERENCE ON DIGITAL ARTS

Porto | Universidade Católica Portuguesa | 7, 8 Novembro

Álvaro Barbosa (Editor)



CATÓLICA
UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA | PORTO
Escola das Artes

School of Arts
Portuguese Catholic University
Rua Diogo Botelho 1327
4169-005 Porto, Portugal
tel: +351 226196200
fax: +351 226196291
artes@porto.ucp.pt

ISBN : 978-989-95776-3-3

<http://artes.ucp.pt/artech2008/>

Futurologia no Passado – Possibilidades Entre o Homem e o Computador

Cristina Alves de Sá^{1,2} e Nuno Cortez³

¹CITAR, Porto, Portugal, ²CECL, Lisboa, Portugal (colaboradora); ³Departamento de Som e Imagem, Escola das Artes, UCP, Porto, Portugal

Abstract — A futurologia no passado fala do agora vivido pelas gerações vindouras. Fazer futurologia é falar do presente no espaço de amanhã, um espaço-tempo que não se desagrega, tal como a distância não invalida a existência de dois locais. Falar do futuro é falar do sentido que o presente tem, é falar da potência e possibilidade que a actualidade encerra em si. Com este propósito em mente, discorrer-se-á sobre os potenciais cenários que vários autores, em diversas épocas, viram desenhar-se no futuro do seu presente. Todos eles foram reais à luz do seu contexto.

Tomámos a evolução do computador - e a consequente alteração da sua relação com o homem – como modelo para pensar o presente numa ideia de futuro.

Index Terms — Communication, Interactive systems, Multimedia communication, Network interfaces History, User interface human factors.

I. INTRODUÇÃO

In the sharp formulation of the law of causality-- "if we know the present exactly, we can calculate the future"- it is not the conclusion that is wrong but the premise.

Heisenberg, in uncertainty principle paper, 1927

Parece existir uma relação dialéctica inevitável entre as mudanças que concebemos para os nossos objectos e práticas e os efeitos que estas mudanças têm, não apenas no nosso contexto e modos de agir, mas também na nossa estrutura racional. Esta estrutura está submetida a um movimento acelerador aparentemente sem controlo [1]. A revolução no domínio da computação representa um elemento muito activo nessa aceleração, tão activo que os autores em análise se predispuseram à ingrata tarefa de adivinhar o seu futuro. Como exercício fundamental de futurologia, há que perceber as origens deste fenómeno, para que esta tarefa não caia nos auspícios da adivinhação mas, ao invés, na boa graça de uma metodologia analítica devidamente fundamentada.

O que nos propomos fazer é, então, olhar a futurologia passada no contexto presente, encontrando nos autores analisados os pressupostos, as hipóteses e as metodologias

que lhes permitiram analisar as potencialidades do seu presente para inferir uma hipótese de futuro. Fazemo-lo com o objectivo de estabelecer parâmetros úteis e ferramentas adequadas a uma futurologia presente.

O foco temático será, como foi referido, a evolução do computador e da sua relação com o Homem. Pretendemos rever em cada época quais as inquietações que o futuro desta máquina suscitava, procurando, através delas, cartografar as potencialidades presentes no espaço de amanhã.

A escolha dos autores a analisar baseou-se na originalidade da sua metodologia e não na sua influência como criadores ou pensadores, nem na exactidão das suas previsões. Interessa-nos o processo, mais do que os resultados. Os autores e respectivos discursos são díspares em termos de abordagem e forma de exposição, o que reforça a abrangência interdisciplinar da área em análise (HCI – Human Computer Interaction) e representa uma mais-valia para este estudo.

Dividimos o nosso estudo em três épocas fundamentais: “A Essência do Pensamento” que se situará entre os anos 40 e os anos 80; “A Experiência Interactiva”, o que implica a análise dos anos 80 e 90; e finalmente “A Contaminação do Espaço Real”, que nos situa na primeira década deste século (em rigor, analisámos até ao ano de 2006).

Esta divisão inspirou-se (embora sem uma total coincidência) na descrição que Bolter e Gromala [2] apresentam da evolução do computador: desde uma mera máquina de cálculo, a um manipulador de símbolos (concepção na qual se ancora o sonho da Inteligência Artificial - AI), até um meio capaz de produzir experiência. Assim, a nossa primeira época abrange a máquina de cálculo e de manipulação de símbolos; a segunda trata o computador como meio de expressão interactiva; finalmente, acrescentámos uma terceira era, onde se analisa a sua expansão para além do *desktop*.

Ao analisar esta divisão em três épocas é, desde logo, notória a evolução acelerada do computador – ou, pelo menos, da ideia que o homem faz dele. Efectivamente, a primeira fase cobre 40 anos, a segunda cobre 20 e a terceira cobre 6 anos apenas. Esta situação vai de encontro

às nossas intuições sobre a evolução de toda a tecnologia, temos a sensação de que este é o momento das grandes avalanches inventivas, o presente encontra-se em permanente desactualização. Há factores económicos, científicos, políticos e sociais a contribuir para um mesmo fim: o ritmo crescente das alterações da relação do homem com a tecnologia.

II. A ESSÊNCIA DO PENSAMENTO

Neste ponto serão analisadas as primeiras alterações da relação entre o homem e o computador, percorrendo alguns dos seus objectivos mais antigos: a universalidade¹ e a capacidade de pensar.

A. Computador e respectivo Utilizador

Não há, efectivamente, um momento claro para o surgimento do computador², assim como também não há um momento determinado para o surgimento do puro utilizador. Situando o primeiro computador algures entre as máquinas de Zuse (1941), o “Colossus” (1943) e o “ENIAC” (1945), verifica-se que o utilizador era simultaneamente programador e até mesmo construtor do próprio engenho, ou seja, não era exclusivamente seu utilizador. Então, para operar o ENIAC, por exemplo, era necessário ter conhecimentos informáticos avançados – era necessário conhecer a máquina por dentro. O painel de controlo do ENIAC colocava em relação uma máquina (à qual faltava universalidade para ser computador) e vários informáticos (aos quais faltava universalidade para serem utilizadores).

A dificuldade em cativar não-informáticos ao mundo da informação automática (contribuindo para a universalidade do utilizador) prendia-se essencialmente com o enorme tamanho do computador e com o facto do utilizador ter de ser simultaneamente construtor e programador da máquina. Em 1977, surgem vários computadores já construídos (*in-a-box*), comercializados por várias empresas. Neste caso, o consumidor não precisava de saber como o construir, libertava-se dessa tarefa, mas tinha de saber programá-lo para o poder utilizar. É extremamente importante este primeiro passo de ocultação do computador: ao vender-se já *assembledo* (e literalmente dentro de uma caixa), escondem-se as suas

¹ Simplificadamente, pode-se adiantar que a universalidade do computador se refere à sua capacidade para cumprir diferentes tarefas.

² A cronologia da evolução dos computadores, bem como de outras descobertas que para ela contribuíram, pode ser consultada em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Cronologia_da_evolu%C3%A7%C3%A3o_dos_computadores.

“entranhas”. O homem já só opera sobre uma camada mais “limpa” da máquina, não tem de lidar com os seus “órgãos” directamente. Por outro lado, abdica do poder total sobre o computador, afasta-se um passo do seu interior, abstrai-se de uma faceta desta máquina³.

Nesta altura torna-se também necessário libertar o utilizador da tarefa de programação para poder colocar ainda mais pessoas em contacto com a informática. Então, o segundo passo no caminho da universalidade é também ele de afastamento de um “centro” da máquina, desta feita, do “Central Processing Unit”. Com esta finalidade criam-se aplicações genéricas para executar determinadas tarefas, aplicações essas que já vêm prontas a usar⁴. Este passo contribui quer para a universalidade do utilizador (cativando grupos diferentes para usos diferentes), quer para a universalidade do computador. A programação é então escondida em aplicações (*in-a(nother)-box*) e, ao utilizador... basta-lhe utilizar. O utilizador abstrai-se de mais uma camada da máquina, a camada da programação. Não deixa de ser interessante o percurso inverso, aquele que a máquina faz em relação ao homem: enquanto a máquina se fecha em caixas (peles) e se transforma cada vez mais em engenho secreto e intocável na sua essência, nós cada vez mais nos abrimos e deixamos que ela desvende os nossos segredos. Os seres humanos confiam-lhes o que lhes é central e as máquinas remetem-nos progressivamente para os seus periféricos.

B. Da Universalidade à Inteligência Artificial

No ponto anterior discutiu-se a universalidade do computador e apontou-se a via da criação de aplicações como o processo para a atingir. Alan Turing [3] foi o primeiro a afirmar, no ano de 1950, que está na essência do computador a sua universalidade e que esta é garantida pela programação:

«[...] This special property of digital computers, that they can mimic any discrete-state machine, is described by saying that they are universal machines. The existence of machines with this property has the important consequence that, considerations of speed apart, it is unnecessary to design various new machines to do various computing processes. They can all be done with one digital computer, suitably programmed for each case. »[3]

Esta observação de Turing contém também um aspecto curioso: a afirmação de que o computador mimetiza qualquer máquina do tipo máquina de estados, o que se vai

³ Passando de utilizador_programador_construtor, a utilizador_programador.

⁴ Antes, para cada tarefa a realizar, o utilizador-programador tinha de escrever o seu próprio *software*, a partir daqui constitui-se como puro utilizador.

revelar importante quando se discutirem as suas previsões sobre o futuro desta máquina.

Resumindo, a universalidade do computador significa então que este não tem um fim definido *a priori* (infinito), mas pode ter muitos fins; potencialmente pode servir para tudo, desde que seja programado para tal⁵. O homem passa a ser o **parametrizador** de tarefas a cumprir.

Na época, a aceitação de que o computador podia servir basicamente para tudo não assustava o ser humano. O computador era visto apenas como um auxiliar para cálculos ou como uma ferramenta potenciadora da produtividade humana, tornando obsoletas outras ferramentas antigas. O problema surge no momento em que Turing propõe a possibilidade dele vir a imitar o próprio ser humano, inclusive na capacidade de pensar. Este problema radicaliza-se quando se propõe que o computador possa inclusive pensar melhor que o ser humano, revelando a obsolescência da própria mente humana:

«For decades, AI specialists had fascinated us with the notion that the computer would change what it means to be human. [...] If the essence of human thought was symbol manipulation, then it seemed inevitable that computers would eventually outthink us» [2]

No panorama actual pode afirmar-se, no entanto, que estes medos se dissiparam e que as inquietações provocadas pelo computador são de outra ordem. Será que as previsões de Turing falharam? Será que o computador não pode pensar e sobretudo não pode pensar melhor do que um ser humano?

Antes de comparar directamente as suas previsões com o momento presente, cumpre-nos analisar o método que Turing seguiu para fazer a sua futurologia. Esse método aparece descrito de uma forma clara no artigo em discussão. Turing começa por explicar a importância dos factos e das conjecturas no trabalho científico:

«The popular view that scientists proceed from well-established fact to well established fact, never being influenced by any external improved conjecture, is quite mistaken. Provided it is made clear which are proven facts and which are conjectures, no harm can result. Conjectures are of great importance since they suggest useful lines of research.» [3]

Partindo, então, de factos e conjecturas, a futurologia de Turing baseia-se no modelo montado por Laplace, como o primeiro explica:

«It will seem that given the initial state of the machine and the input signals it is always possible to predict all future states. This

⁵ Note-se que a universalidade do computador é da ordem do ideal, não está realizada, nem se vislumbram soluções para a atingir na plenitude a que a sua designação obriga.

is reminiscent of Laplace's view that from the complete state of the universe at one moment of time, as described by the positions and velocities of all particles, it should be possible to predict all future states.» [3]

Embora Turing reconheça que quando se pensa no universo como um todo, um pequeno erro de medida no presente pode causar erros de previsão enormes, constata que tal perigo não acontece nas máquinas de estados, onde: «[...] reasonable accurate knowledge of the state at one moment yields reasonably accurate knowledge any number of steps later.» [3]

Resumindo, para prever o futuro dos computadores, este autor parte de duas premissas que consideramos serem falíveis: a de que se pode descrever com rigor o momento presente e a de que o computador tem um comportamento evolutivo semelhante a uma máquina de estados. O próprio autor reconhece que:

«[...] digital computers fall within the class of discrete-state machines. But the number of states of which such a machine is capable is usually enormously large.» [3]

A verdade é que são tantos os estados possíveis que estas máquinas podem assumir que passam de um número de estados finito a um virtualmente infinito - universal, em certo sentido - fazendo com que um pequeno desvio na descrição actual possa levar a um grande desvio na previsão futura. Que pormenor terá Turing menosprezado na definição do seu presente?

O desenvolvimento da AI prossegue a sua rota, os computadores cada vez manipulam símbolos com maior mestria. Então porque já não se teme o ascendente do computador sobre o pensamento humano? Porque deixou este assunto de ser falado? Se a progressão científica continua (o que vai de encontro às previsões de Turing), então somos tentados a crer que esta dissipação do medo se deve à evolução da visão humana do computador e não à evolução do computador em si. Em 2003, Bolter e Gromala afirmam que a nossa percepção da evolução do computador tem mais a ver com alterações culturais do que tecnológicas, já que é culturalmente (e colectivamente) que decidimos o que são e qual a sua função: para ajudar a inteligência humana (calculadores, processadores de texto...), para substituir a inteligência humana (aplicações de AI), ou como *media* de expressão. Podemos concluir que se perdeu o interesse pela questão da inteligência artificial assim que se começou a pensar num uso diferente para o computador.

«What caught our imagination now was the computer as a perceptual manipulator [...] Virtual Reality (VR) replaced AI in our digital dreams and nightmares, and in VR the old debate about technology and humanity was again redefined» [2]

A questão que se coloca nos dias de hoje, segundo estes autores, não é se o computador pode pensar melhor que o

homem, é se a experiência virtual pode ultrapassar a experiência real. Esta questão surge do facto do computador ser um manipulador da percepção humana. Estamos convictos de que vai ser preciso ir um pouco mais além e aceitar que o computador, nomeadamente nas suas aplicações de VR, é também um manipulador de afecções. [4].

Ou seja, talvez o factor descurado por Turing tenha sido aquele que à partida é mais difícil de prever: os interesses, motivações e afecções humanas.

Por coincidência, e ainda segundo o estudo de 2003 dos autores Bolter e Gromala, Alan Turing esteve envolvido num projecto que o poderia ter levado a pensar o computador com um futuro diferente. Os autores referem-se ao *Colossus* (Turing deu uma contribuição inicial para o projecto), que, na segunda Guerra Mundial, servia para descriptar mensagens que os alemães trocavam entre si:

«[...] so he [Turing] knew that a computer could function as a technology for transforming and transferring messages – that is, as a medium. But he went in another direction, appropriate for an introverted genius, and became convinced that the digital computer was not a medium but a mind. For Turing and others who followed him, the computer should not just be a channel for human messages; it should be a thinking machine, capable of producing its own messages.» [2]

C. O Computador como Meio de Expressão

O uso que terá passado despercebido a Alan Turing, ganhou, em 1968, o foco da atenção de Licklider e Taylor, como se pode constatar no próprio título do seu mais famoso artigo: “The Computer as a Communication Device” [5]. Os autores escreveram este artigo na sequência de uma reunião presidida por Douglas Engelbart do Stanford Research Institute, na qual se utilizou o computador como mediador da experiência. O entusiasmo com a comunicação potenciada por esta máquina, durante esse encontro, levou-os a concluir que:

«In a few years, men will be able to communicate more effectively through a machine than face to face.

That is a rather startling thing to say, but it is our conclusion. As if in confirmation of it, we participated a few weeks ago in a technical meeting held through a computer. In two days, the group accomplished with the aid of a computer what normally might have taken a week. We shall talk more about the mechanics of the meeting later; it is sufficient to note here that we were all in the same room. But for all the communicating we did directly across that room, we could have been thousands of miles apart and communicated just as effectively-as people-over the distance. » [5]

Em 1968, porém, este reconhecimento não foi consensual. Numa análise actual, Bolter e Gromala [2] afirmam que nos anos 60 ainda faltavam aparecer duas

tecnologias para que o computador pudesse ser aceite como um meio de comunicação global: as redes electrónicas e o computador pessoal.

Na nossa opinião, a não aceitação do computador como meio, tem a ver não só com atavismos tecnológicos, mas também com o facto de, na altura, o espaço mediático estar saturado. A ocupação do espaço mediático era notória, o público estava apaixonado e em descoberta dos meios de então, o que não deixava lugar ao surgimento do computador enquanto meio. Foi necessário mudar o computador (através dessas tecnologias que estavam em falta), mudar o utilizador (e a sua noção de computador), mudar o interface entre ambos e, finalmente, mudar o contexto de mercado (dos *media*) para abrir espaço a este novo meio.

Hoje em dia a ideia do computador se constituir como um meio, está bastante difundida (não consensual, como se discutirá mais à frente). Na tentativa de enquadrar no contexto presente, a experiência que Licklider e Taylor viveram na referida reunião, propomos a análise de duas situações diferentes: uma reunião à distância mediada pelo computador, nomeadamente através de uma aplicação de comunicação em tempo real, e outra reunião, desta feita presencial, embora mediada por computadores ligados em rede.

A eficiência de uma reunião à distância, recorrendo, por exemplo à aplicação “Skype”, serve para exemplificar como a comunicação é aumentada pelo facto de se estar ligado a um computador. A vantagem da comunicação através deste dispositivo é que se tem toda a informação presente num só lugar e se pode recorrer a todas as suas funcionalidades enquanto se fala. Por exemplo, no computador podemos ter documentação antiga (e-mails, desenhos, textos, etc.) sobre o assunto em discussão, documentação essa que se pode consultar, alterar, enviar ou que se pode editar em conjunto. No final da reunião, a informação produzida está já em formato digital, o que facilita a divulgação e arquivo. Numa reunião tradicional, não mediada por computador, há menos agilidade em alguns destes aspectos e há outros que são mesmo inexistentes.

No entanto, há factores contextuais que se perdem pelo facto de não se estar no mesmo ambiente físico. Quando estamos em presença partilhamos um espaço, espaço esse que nos influencia, mesmo que não actue no nosso foco de atenção. Numa conversa à distância não há partilha de contexto físico, o que significa que não se conhece toda a informação relativa ao estado de cada interlocutor. Embora não se possa afirmar que exista um empobrecimento da experiência, a realidade é que esta não-coincidência de contexto pode levar a equívocos ou ruídos na comunicação.

Tomando em conta estes factores, parece lógico supor que a melhor situação possível passará por ter reuniões presenciais e simultaneamente usar computadores [6]. Imagine-se uma reunião onde se estabelece o diálogo entre intervenientes, mas em que cada um utiliza o seu computador para expor ideias e modelos, recorrendo a arquivos digitais para tirar dúvidas ou sustentar decisões, editando conjuntamente um documento, por exemplo.

Talvez esta seja a situação ideal: é garantido que há uma comunicação aumentada pelo computador e estamos juntos, logo há partilha de contexto ambiental físico. Ainda assim, há comunicação que se perde, pois existe simultaneamente coincidência e não-coincidência contextual. Os estímulos ambientais provenientes do espaço físico são partilhados por todos: estamos sujeitos à mesma temperatura, fuso horário, ruídos, etc. No entanto, os estímulos ambientais provenientes de cada computador pessoal são diferentes, pois o contexto digital é dependente das preferências de cada interveniente, da informação que mantém e da configuração escolhida para a sua máquina. Presentemente há um esforço claro para tornar a partilha de contexto digital mais abrangente, o que pode ser importante numa reunião presencial ou não. Considerando-se que o contexto digital começa a ganhar grande importância experiencial, é razoável afirmar que, de futuro, as comunicações à distância constituirão um exemplo de experiência aumentada pelo computador. O slogan da aplicação “iChat” do sistema Mac OSX tem pressa desse futuro: “Not being there is half the fun”.

III. A EXPERIÊNCIA INTERACTIVA

Nas décadas de 80 e 90, a descrição do computador começou a centrar-se na interacção, ou seja, parece ser claro assumir-se que o computador só o é na medida em que interage com o ser humano e se define pelo modo como o faz. Esta alteração é de extrema importância, deixou-se de pensar o computador como uma entidade autónoma e absolutamente exterior ao ser humano. Assume-se então como uma máquina abstracta profundamente imbricada no humano, na medida em que proporciona experiência e se concretiza nessa mesma experiência.

Naturalmente que a introdução dos interfaces gráficos (GUI), contribuiu em larga medida para esta alteração da visão que o ser humano tem do computador e da relação que estabelece com ele. A forma de interacção baseada em linha de comandos levava a uma concepção do computador como um mero executante de tarefas a quem dávamos ordens secas, uma máquina desprovida de qualquer interesse afectivo, portanto.

John Walker [7] coloca o acento tónico das alterações introduzidas pelos GUI na questão da expressividade bilateral: a utilização de interfaces gráficos permite ao computador expressar não verbalmente o seu estado actual (e a progressão da tarefa que está a realizar); e permite ao utilizador “expressar” (em vez de ditar) o que pretende fazer. É a partir deste momento e através dessa expressividade que o computador pode passar a ser visto como um *facilitador* de experiência. Turkle [8] descreve estes dois estádios de desenvolvimento do interface como duas estéticas computacionais diferentes, a saber: a estética computacional modernista (da linha de comandos); a estética computacional pós-modernista (dos interfaces gráficos). Estas duas estéticas encontram eco na Cultura de Cálculo e na Cultura de Simulação, respectivamente.

Em 1990, já com os GUI consolidados no mercado, surgem duas visões futuras sobre os modelos de interacção: a exploração e a conversação. Cada autor analisado construiu possibilidades futuras diferentes, quer pela sua visão particular do presente, quer pelo método como infere o futuro.

A. O Modelo da Exploração

Walker [7] sistematizou a evolução dos computadores desde os anos 40 até aos anos 80, apresentando 5 gerações e analisando as diferenças entre elas. Os degraus evolutivos do passado servem-lhe de referência ao pensar o futuro. Assim, analisando como evoluíram os modelos de interacção no passado e consequentemente a evolução da relação do homem com o computador, o autor conclui que o modelo de interacção do futuro é o da exploração de outro mundo:

«Now we are at the threshold of the next revolution in user-computer interaction: a technology that will take the user through the screen into the world “inside” the computer – a world in which the user can interact with three dimensional objects whose fidelity will grow as computer power increases and display technology progresses.» [7]

Não é difícil encontrar exemplos que atestam a aproximação que se está a fazer a este modelo. No fundo todas as janelas que surgem no ecrã são um convite à exploração de uma parcela de um qualquer mundo. Esses mundos não se esgotam no universo de cada máquina, mas espalham-se por toda a rede de computadores, permitindo a cada um ser o lugar de todos os mundos possíveis⁶. Há,

⁶ Mundos esses que são convocados e concretizados pela acção do utilizador, o que reforça a ideia de que o computador se define na medida em que é utilizado. Por sua vez, esta capacidade infinita abstracta de cada computador, é o presente da ideia futura de Turing.

no entanto, um ponto nesta afirmação de Walker que consideramos discutível: o desejo da criação de objectos a três dimensões fidedignos. A ilusão no interface, defendemos nós, não depende exclusivamente da criação de elementos indistinguíveis daqueles que povoam o nosso mundo analógico [9]. O facto da estética deste mundo ser diferente da do mundo analógico, o facto dos objectos serem diferentes “dentro” do computador, é um factor de interesse e curiosidade, que permite satisfazer o desejo de alienação do mundo real.

Na evolução da interacção entre homem e computador, houve de facto esforços para a tornar mais realista, no sentido de tentar permitir ao utilizador aplicar a lógica do mundo real no virtual (a criação da metáfora do *desktop*, por exemplo). No entanto, o facto de procurarmos criar acções análogas às do mundo real, não impede que se assuma que o mundo (os mundos) do computador é diferente, podendo até ser melhor que o real. No momento presente, o ciberespaço é ainda povoado de seres cuja experiência está alicerçada no mundo real, o notório esforço de reprodução do real no mundo digital (caso do “Second Life”, por exemplo) dá a segurança necessária para a busca de experiências virtuais. Pouco a pouco, a experiência humana vai tendo um pendor digital mais importante. No futuro, os seres que povoam o ciberespaço poderão transpor o seu referencial de experiência para o mundo digital, passando-se da lógica da reprodução, à lógica da produção de mundos virtuais sem necessidade de referentes reais.

B. O Modelo da Conversação

Outro paradigma de interacção que é visto como o modelo de interacção futuro é o modelo da conversação. Quando surgiu a linha de comandos já se falava neste modelo de conversação. Naturalmente que a conversação entabulada na altura era rudimentar, quando se prevê este como um modelo de interacções futuras, pensa-se em algo mais evoluído. Apresentam-se de seguida três teorias de evolução do interface baseadas no modelo de interacção da conversação. Cada uma corresponde a um autor diferente e cada uma tem as suas particularidades, dado que partem de premissas diferentes e seguem metodologias diferentes também.

Discursar - Chris Schmandt [10] analisa a forma como se pode criar a “Ilusão no Interface” através de *Speech Interfaces* (interfaces de discurso). Este autor sustenta a necessidade de um estudo aprofundado dos diálogos Humano-Humano para garantir o sucesso das interacções Humano-Computador. Em 1990 estes interfaces prometiam e desiludiam muito, hoje em dia há mais contenção nas esperanças e passos mais seguros no

desenvolvimento⁷. De facto, nos últimos 18 anos tem-se assistido a progressos ao nível do reconhecimento de discurso (*Speech recognition* - reconhecer as palavras que o utilizador está a dizer) mas ainda não surgiram sistemas absolutamente fiáveis. De todas as formas, é importante registar esta via como uma possibilidade futura, sobretudo ao nível da metodologia: a análise do discurso e diálogo humano como modelo para a conversação com o computador.

Aumentar o Vocabulário - Chris Crawford [11] analisa a evolução da interacção considerando que cada inovação vem colmatar falhas do estádio anterior, ou seja, o estádio actual da interacção é também consequência de estádios anteriores. Este autor considera ainda que o que impele o desenvolvimento de novos interfaces é a necessidade de aumentar o vocabulário na comunicação homem-computador. Assim, por exemplo, Crawford considera que o sistema de interacção por menus surgiu para colmatar a falha de vocabulário da interacção por linha de comandos. De facto, nesta última, era impossível ao utilizador conhecer todos os comandos possíveis e a sintaxe correcta de todas as funções executáveis. Os menus vieram explicitar os comandos possíveis, aumentando assim o vocabulário de interacção.

Como visão de futuro, Crawford [11] propõe que o utilizador interaja através de frases, pois é assim que ele está habituado. A ideia é que o utilizador vá escrevendo a frase baseando-se nas opções de palavras que o computador vai propondo a cada instante. É aqui que o sistema tem de ser inteligente (ou aparentar inteligência), pois tem de analisar a parte da frase que já está escrita e propor um grupo de palavras que sirva para continuar a frase.

À primeira vista, esta previsão parece ter falhado completamente, não é fácil encontrar um exemplo presente semelhante à ideia de Crawford. No entanto, se se pensar em termos de vocabulário e em formas de falar com o computador, a verdade é que há algum eco em trabalhos presentes: por exemplo, os desenvolvimentos na área de Extração de Informação a partir de texto escrito permitem que os motores de pesquisa tenham um funcionamento comparável ao que Crawford propõe⁸.

O que achamos interessante realçar deste autor é, no entanto, a sua metodologia de dupla face: olhar o futuro

⁷ Ver: *Speech and Mobility Group* do *Media Laboratory M.I.T* (<http://www.media.mit.edu/speech/index.html>); *USI - Universal Speech Interface* da *Universidade Carnegie Mellon* (<http://www.cs.cmu.edu/~usi/>)

⁸ Veja-se o caso do recente “Power Set” (<http://www.powerset.com/>) e do português “RAPOSA” (<http://pattie.fe.up.pt/raposa/>).

como sendo condicionado pelas soluções a encontrar para falhas presentes; e olhar para o aumento do vocabulário como questão central no desenvolvimento da interacção.

Interpessoalizar o Computador - Finalmente, é importante referir a análise de Timothy Leary [1] que relaciona o estudo dos interfaces com o estudo da comunicação interpessoal.

Este autor considera que a interacção homem computador é interpessoal, fazendo o seguinte paralelo: o avanço que se introduziu na psicoterapia ao assumi-la como interpessoal, será o mesmo avanço que se conseguirá na interactividade ao transformar o computador pessoal no computador interpessoal. Naturalmente este autor está em consonância com os dois anteriores na medida em que procura formas de desenvolver a interacção através do modelo de conversação. No entanto, não se debruça exactamente sobre o mesmo problema: os dois primeiros ocupam-se exclusivamente da comunicação entre o homem e o computador; este autor, para além dessa, ocupa-se da comunicação entre homens por via do computador.

A previsão de Leary é assim apresentada:

«I predict that if interfaces are designed with the notion of interpersonal communication in mind, the information technologies of the next ten years are going to link amplified individual minds into a global groupmind. Interactivity is interpersonal. [...] The personal computer is in the process of becoming the interpersonal computer.» [1]

Na verdade, uma faceta importante do computador é a sua *interpessoalidade*. Embora seja apenas uma das possibilidades que este aparelho nos oferece, é sem dúvida, uma das mais importantes e talvez aquela em que o factor experiência prevalece em relação ao factor informação de uma forma mais visível.

Este autor, pelo facto de trabalhar numa área diferente dos autores anteriores, introduziu uma forma original de olhar o problema, podendo levar a uma revolução na concepção da interacção. Este encontro interdisciplinar prevalece na área de conhecimento de HCI, pelo que podemos esperar que a evolução da interacção possa partir, a qualquer momento, numa direcção completamente nova, criando uma revolução. Embora tornando a futurologia menos fiável, esta situação constitui o aspecto mais empolgante da área de HCI.

IV. A CONTAMINAÇÃO DO ESPAÇO REAL

Desde os anos 80 que o paradigma de interacção vigente é ditado pelo design para o *desktop*. Tal paradigma implica pensar a interacção para um utilizador só, em frente a um monitor, rato e teclado. O *software* desenvolvido normalmente redundava em interfaces gráficos

ou WIMP⁹. A tendência recente, no entanto, é de se ir além do *desktop*, levando a interacção a dispositivos móveis, sem fios, com diferentes fins e diferentes modos de actuação.

Esta vontade presente de rompimento dos limites do *desktop*, deixando o computador espalhar-se para outros domínios, rompendo os seus próprios limites, tem consequências multifacetadas. Em primeiro lugar, deixa de haver uma distinção clara entre o que é do domínio virtual e o que é pertencente ao espaço real. Cria-se, então, uma via aberta para a contaminação de um espaço pelo outro, trazendo alterações profundas ao binómio real /virtual e, por consequência, à relação homem/computador. É importante salientar que estas alterações não são meras mudanças técnicas, nem se podem atribuir a progressos tecnológicos apenas. Há claramente mudanças culturais, políticas e económicas, científicas e tecnológicas que, no seu conjunto e em articulação, possibilitaram que o computador expandisse e diluísse as suas fronteiras.

A migração para novos territórios fez surgir novos modelos de interacção no nosso quotidiano, o que, consequentemente nos obriga a repensar como se define presentemente a relação do homem com o computador e de que forma poderá evoluir.

Antes de passar à descrição dos novos paradigmas de interacção, é fundamental realçar que há uma diferença clara entre estes últimos e os paradigmas científicos [12]:

«By “paradigm” we are not referring to Kuhn's (1962) notion of a revolutionary theory or set of ideas, but rather to a more general pre-Kuhnian notion. We are striving for a design paradigm, not a scientific paradigm; it is a heuristic for bringing forth the important issues facing the designer. For us here, a design paradigm can be any coherent intellectual framework for guiding design. It may be a theory or a metaphor describing the central character of the design domain, both the character of the designed artefacts and the environments in which they fit.»

A. Novos Paradigmas de Interacção

Tal como foi referido, romper os limites do *desktop* levou à emergência de novos paradigmas de interacção, referem-se aqui aqueles propostos por Jane Preece [13]:

- **Ubiquitous Computing**: o computador dilui-se no ambiente, deixando o utilizador de se dar conta da sua presença e interagindo sem pensar que o está a fazer [6]. Não se trata apenas da sua migração da secretária para outros territórios, trata-se de toda uma filosofia de integração do computador no mundo.

⁹ Estilo de interacção que recorre a: janelas, ícones, menus e apontador (*Window, Icon, Menu, Pointing device*).

- **Pervasive Computing:** decorre do paradigma anterior. Neste caso, recorre-se à integração de tecnologias não semelhantes para que o utilizador possa aceder a informação e interagir com ela em qualquer lugar. A domótica é um bom exemplo: em particular pode referir-se o controlo de electrodomésticos via Web, ou os frigoríficos que permitem encomendar *on-line* produtos em falta.

- **Wearable Computing:** decorre também da ubiquidade do computador e, como o nome indica, permite aplicá-lo no nosso vestuário, fornecendo acesso integrado à informação¹⁰.

Julgamos interessante rever o facto do vestuário ser uma exterioridade técnica (uma das primeiras próteses técnicas adoptadas pelo homem), mas que pelo seu uso prolongado e generalizado se tornou natural e pertencente a uma categoria cultural: ora étnica, ora individual – marcando um estilo e sendo veículo de expressão humana. A busca da naturalidade de uso dos interfaces parece ver no vestuário um garante dessa exterioridade assimilável, no sentido de se tornar uma segunda pele. O vestuário serve de baluarte à naturalização da técnica. Por outro lado, é paradigmático como veículo de expressão humana: não só dos criadores de moda, mas também dos seus “utilizadores”. A expressividade no interface que, como vimos, serviu de chave ao sucesso dos interfaces gráficos, pode encontrar eco na possibilidade de expressão que tem o vestuário. Assim, a criação de computação *vestível* imprime *per se* naturalidade e expressividade de interacção, características que são importantes na definição da relação do homem com o computador.

- **Integração Física/Virtual** (*Tangible Bits, Augmented Reality*): deriva da computação ubíqua e revela-se quer em interfaces tangíveis, quer em qualquer outra imbricação física/virtual, como é o caso da Realidade Aumentada. Segundo Preece, trata-se de criar pontes entre um mundo e outro, encontrando formas de interacção que se dissolvem no ambiente. Na nossa opinião, a criação das pontes entre estas duas realidades tem consequências maiores do que a dissolução da interacção no ambiente: essas pontes são canais abertos de influências de um mundo no outro, são caminhos que, uma vez rasgados, trazem consequências persistentes nos dois sistemas, mesmo que voltem a ser fechados. O modo de funcionamento destas pontes passa pela criação de analogias simples ou até metáforas, como no caso dos interfaces tangíveis. No caso da Realidade

Aumentada, por exemplo, recorre-se à imposição do virtual sobre o real. Tanto num caso como no outro, a ideia que nos fica é que ainda não há verdadeira integração física/virtual, há justaposição, há paralelismo, há pontos de contacto somente. Estamos convictos de que existem potencialidades a explorar para que esta integração seja real, seja perfeita¹¹. Há que “naturalizar” estas ligações real/virtual, quer nos interfaces tangíveis (passando da metáfora à catacrese [14]), quer nas imbricações físicas/virtuais.

- **Attentive Environments:** propõem-se prever e satisfazer as necessidades do utilizador a cada momento. O controlo e as decisões sobre o que fazer deixam de estar do lado do utilizador, o computador interpreta expressões, analisa os gestos e propõe soluções. Neste sentido, o modo de interacção é implícito, pois o utilizador responde mais intuitivamente e, muitas vezes, sem se aperceber de que o faz. Destes ambientes deriva a área de estudo de *Attentive User Interfaces* (AUI), área essa que agrega estudos dos *Speech Interfaces* e de reconhecimento visual de expressões humanas.

Como se sabe, a interacção com o computador é extremamente exigente em termos de atenção humana [15]. O que julgamos importante registar como possibilidade futura deste paradigma, é o facto da exigência de atenção estar a inclinar-se mais para o lado da máquina.

- **Workaday World:** opera de uma forma distinta dos paradigmas anteriores, uma vez que não procura ligar dispositivos técnicos ou dar informação de formas inovadoras. Este paradigma tem preocupações mundanas e conceptuais sobre os aspectos sociais da tecnologia, sendo que a compreensão dos mesmos pode fornecer pistas de design interessantes e inovadoras¹².

B. Dispersão e Convergência

Dependendo da forma como se encara o computador, pode-se-lhe traçar futuros diferentes: há a sua visão informativa – em que ele é visto como um conjunto de aplicações de informação; e há a visão experiencial – em que ele é visto como um meio de comunicação, capaz de gerar experiência.

Juntando a estas definições díspares os novos paradigmas de interacção discutidos no ponto anterior, o futuro do computador resulta em duas previsões, à

¹⁰ Podemos dar o exemplo do e-jacket da Levis/Phillips (http://www.theregister.co.uk/2000/08/14/levis_and_philips_create_wired/), da integração das sapatilhas Nike com o i-pod (<http://www.apple.com/ipod/nike/>) e de jóias que veiculam informação corporal (<http://saracoutinho.com/blog/>).

¹¹ Mais do que potencialidades tecnológicas, trata-se de explorar processos culturais, afectivos e estéticos que permitam a criação deste território híbrido.

¹² Este paradigma serve de base, por exemplo, ao design de ferramentas para CSCW – Computer Supported Cooperative Work (<http://www.cscw2008.org>)

primeira vista antagónicas: dispersão até à invisibilidade ou convergência até à universalidade hiper-visível.

Se se considera que o computador é um conjunto de aplicações de informação, então o seu futuro aponta para a dispersão em dispositivos diferentes e o seu caminho rumo à invisibilidade. Tal como foi discutido, a ubiquidade do computador tem como finalidade tornar tão habitual, disseminada e dissimulada a sua presença que o utilizador nem se aperceba que está a interagir – o computador torna-se transparente. Ora, a dispersão em pequenos aparelhos (leitores mp3, telemóveis, calendários electrónicos, etc.), dissimuláveis até na nossa roupa, sugere uma contribuição forte para essa invisibilidade.

«The most profound technologies are those that disappear. They weave themselves into the fabric of everyday life until they are indistinguishable from it.» [6]

Para aqueles que adoptam a visão de que o computador é um meio de comunicação, o seu desaparecimento não está em causa, principalmente porque um meio é mais do que uma situação tecnológica. Assim, mesmo que a tecnologia esteja dispersa e dissimulada, toda a cultura desse meio permanecerá visível. Na realidade, muitas vezes é até positivo chamar a atenção para o meio em si (tornando-o hiper-visível), pois é essa a experiência que o fruidor busca em determinadas situações [16]. Bolter e Gromala [2] defendem que, tal como nos livros, na televisão ou no cinema, há um território cultural ocupado pelo computador. Assim, há uma cultura e uma estética montadas à sua volta, que persistem mesmo quando algumas das suas funções migram para outros dispositivos. Revendo os modelos de interação descritos anteriormente, dir-se-á que a simultaneidade temporal e espacial (*space-multiplexed* ou *time-multiplexed* [17]) dos interfaces tangíveis pode ser uma das vias para conseguir esse aparente paradoxo que se exige ao design de interação: ser transparente e opaco ao mesmo tempo. Desta forma, o caminho para a ubiquidade não implica necessariamente a transparência ou desaparecimento do meio.

Aparentemente, num campo oposto da dispersão, está a convergência. Num sentido muito restrito dessa convergência, poder-se-iam referir exemplos de integração de várias funções num só dispositivo (telemóveis com máquina fotográfica, agenda e leitor mp3, por exemplo). Neste caso, efectivamente, a dispersão e convergência são antagónicas e constituem duas estratégias diferentes para o futuro das aplicações de informação. No entanto, este é apenas um dos aspectos (e talvez o menos interessante) da tão falada convergência de meios. Esta estratégia mediática é referida como uma progressão no sentido de condensar todos os meios num só. A estratégia de condensação estaria em marcha desde o início do Século

XX (antes da era digital, portanto). Com o aparecimento da tecnologia digital, começou no entanto a ser claro que esse meio unificador seria o computador [18].

A convergência de meios poderia ser então apresentada como a possibilidade de digitalizar todos os meios e juntá-los numa plataforma comum: o computador. Mais uma vez, esta é apenas uma faceta da convergência e, novamente, de uma ordem tecnológica. A convergência assim explicada, corresponde à chamada revolução digital: os outros meios que não o computador, deixariam de existir e a era digital, além de ubíqua, seria universal. Não é disso que se trata quando se fala em convergência de meios, pois esta estratégia assume que novos e velhos *media* terão de interagir de uma forma complexa, e não refere em caso algum a absorção, destituição ou destruição dos “velhos” *media* [19].

Sendo que os meios são mais do que a sua tecnologia a emergência de um novo meio não destrói os já existentes, apenas modifica algumas das suas características [16]. Essas modificações podem ocorrer ao nível dos conteúdos, das audiências, do status social, entre outros. Mas o meio continua a existir como sistema comunicacional com os protocolos sociais e culturais que lhe são inerentes [19]. A convergência é um processo lato, que abrange mais áreas do que as simples possibilidades tecnológicas. Ao nível político-económico haverá interesse em deixar correr este processo de convergência, já que se podem retirar sinergias e economias de escala desta aglomeração. Esta junção de meios, ou pelo menos a cooperação entre os vários meios, leva a intersecções ao nível de temas e operações: por exemplo, um jogo pode servir para expor ideias que não cabem em duas horas de filme, mantendo o mesmo tema central e pertencendo a uma mesma operação (ideológica ou comercial). Até aqui nada de novo, há muito tempo que se fazem campanhas publicitárias coordenando vários *media* e tirando partido do melhor uso de cada um. O que é novo é que antes eram claras as funções de cada meio, e essas funções não se misturavam. Hoje em dia não é tão clara essa separação de usos, cada meio pode ter vários usos e cada uso pode ser cumprido por vários meios [19].

Se as alterações tecnológicas são meros impulsores da estratégia de convergência no sentido lato, então a dispersão e a convergência não têm de ser antagónicas. Na verdade, tem-se assistido à dispersão do computador em termos de hardware (em mil aparelhos aos quais Jenkins chama meros *delivery systems*) e à convergência de conteúdos [19].

A nossa opinião é que é precisamente neste jogo convergência / divergência que reside o perigo da mediação total: por um lado, a convergência de conteúdos cria um mundo coerente sem exterior, cada meio

credibiliza e é credibilizado pelos outros, sem fuga possível; por outro lado, a dispersão tecnológica dos meios em vários aparelhos é o garante da presença mediática global, pois acompanha o consumidor a todo o momento e em todo o lado. A sustentação do mundo ficcional é perfeita, pois é persistente no tempo e ubíqua no espaço, a experiência é real e absoluta.

Poder-se-á argumentar que com a cultura de participação se pode escapar a este encerramento, já que cada um pode usar a sua voz. No entanto, e dado que os publicadores são, antes de mais, consumidores, essas participações só servem para reforçar a sustentação da ficção, pois são fruto, elas mesmas, do encerramento mediático a que o seu autor está sujeito.

Nesta cultura de abolição das clivagens convergência/divergência e consumidor/publicador, o caminho poderá residir na simultaneidade de opostos conceptuais, ou, mais uma vez, na incorporação e síntese de heterogeneidades, como por exemplo a transparência e a opacidade (*Immediation* e *Hypermediation*) [16].

V. CONCLUSÃO

“What happens depends on our way of observing it or on the fact that we observe it.”

Heisenberg, 1958

Começámos este estudo encarando a futurologia como um exercício que, olhando o presente, infere uma possibilidade futura. No decorrer da investigação, colocámos a hipótese dela ser um exercício que funda e alicerça esse mesmo futuro. De facto, vários futurologistas que tomaram em mãos a construção do que previram, tornando-o numa realidade concreta.

Hoje em dia, a universalidade do computador leva a que ele seja uma unidade complexa que compila saberes e vontades diversos. As previsões actuais tornam-se menos fiáveis por duas razões: primeiro, o desenvolvimento dos computadores está disperso por várias áreas e pessoas, logo o sonho individual é cada vez menos determinante do futuro a concretizar; e segundo, a utilização de computadores é praticamente universal, o que significa que há concorrência entre motivações, visões e pulsões de pessoas radicalmente diferentes. Por estes motivos, o futuro do computador pode nem estar inscrito nas potencialidades presentes, de tão difícil é sonhá-lo colectiva e multidimensionalmente.

REFERÊNCIAS

1. Leary, T., *The Interpersonal, Intertactive, Interdimensional Interface*, in *The Art of Computer Interface Design*, B. Laurel, Editor. 1990, Addison-Wesley Massachusetts. p. 229-231.
2. Bolter, J.D. and D. Gromala, *Windows and Mirrors: Interaction Design, Digital Art, and the Myth of Transparency*. 2003, Massachusetts: MIT Press.
3. Turing, A., *Computing Machinery and Intelligence*. *Mind*, 1950(49): p. 433-460.
4. Cruz, M.T., *Técnica e Afecção*, in *Crítica das Ligações na Era da Técnica*, J. Bragança de Miranda and M.T. Cruz, Editors. 2002, Tropismos: Lisboa. p. 31-45.
5. Licklider, J.C.R. and R.W. Taylor, *The Computer as a Communication Device*. *Science and Technology*, 1968.
6. Weiser, M., *the computer for the 21st Century*, in *Scientific American*. 1991. p. 94-104.
7. Walker, J., *Through the Looking Glass*, in *The Art of Computer Interface Design*, B. Laurel, Editor. 1990, Addison-Wesley Massachusetts. p. 439 - 447.
8. Turkle, S., *Life on the Screen - Identity in the Age of Internet*. 1995, New York: Touchstone. 347.
9. Ascott, R., *A Arquitectura da Cibercepção*, in *Ars Telemática - Telecomunicação, Internet e Ciberespaço C*. Giannetti, Editor. 1998, Relógio D'Água: Lisboa. p. 163-177.
10. Schmandt, C., *Illusion in the Interface*, in *The Art of Computer Interface Design*, B. Laurel, Editor. 1990, Addison-Wesley Massachusetts. p. 335-343.
11. Crawford, C., *Lessons from Computer Game Design*, in *The Art of Computer Interface Design*, B. Laurel, Editor. 1990, Addison-Wesley Massachusetts. p. 103-111.
12. Moran, T.P. and R.J. Anderson. *The workaday world as a paradigm for CSCW design*. in *ACM conference on Computer-supported cooperative work*. 1990. Los Angeles, California, United States: ACM New York, NY, USA.
13. Preece, J., *Interaction Design - Beyond Human-Computer Interaction*. 2002: John Wiley & Sons.
14. Babo, M.A., *A Dimensão Imagética da Metáfora*, in *Revista de Comunicação e Linguagens*. 2005. p. 103-111.
15. Crary, J., *Suspensions of perception : attention, spectacle, and modern culture*. 1999, Cambridge, MA: MIT Press. x, 397 p.
16. Bolter, J.D. and R. Grusin, *Remediation - Understanding New Media*. 2000, Massachusetts: MIT Press.
17. Fitzmaurice, G.W., H. Ishii, and W. Buxton, *Bricks: laying the Foundations for Graspable User Interfaces*, in *CHI '95*. 1995: Denver, USA.
18. Kittler, F.A., *Gramophone, Film, Typewriter*. 1999: Stanford University Press.
19. Jenkins, H., *Convergence culture : where old and new media collide*. 2006, New York: New York University Press. xi, 308 p.