



EDIÇÕES	O QUE É	ENVIO DE MATERIAL	LINKS	CIBERPESQUISA	EXPEDIENTE
---------	---------	-------------------	-------	---------------	------------

404nOtF0und ANO 4, VOL 1, N. 37 - fevereiro/2004

ISSN 1676-2916

Publicação do Ciberpesquisa - Centro de Estudos e Pesquisas em Cibercultura

<http://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/404nOtF0und>

Editor: André Lemos

Editor Assistente: Cláudio Manoel

O número de fevereiro da 404 aborda a questão do design de interface num artigo intrigante do professor da Universidade do Porto, Gonçalo Furtado. Discutindo conceitos como técnica, multimídia, interfaces e interatividade o autor aporta uma contribuição ao campo da cibercultura. Furtado é licenciado em Arquitectura pela Universidade do Porto,; Mestre em Teoria de Arquitectura pela Universidade da Catalunha, e actualmente em desenvolvimento do seu doutoramento. Actualmente ensina na Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto e em cursos da Universidad Elysaba de Barcelona.

Boa leitura,

Os editores.

Notas sobre o "Design de Interface" – designar a simbiose bio-técnica ou o desejo de desaparecimento Gonçalo Furtado

1 – A Técnica do mundo contemporâneo

O conceito de "Multimédia" e outros chavões contemporâneos possuem um significado profundo, que raramente é compreendido em toda a sua amplitude apesar da sua omnipresença no quotidiano tecno-cultural. Um contexto em que se conforma uma "(...) nova cultura movida pelo imperativo da comunicabilidade instantânea, pelo êxtase da simulação, representação telemática" e contaminação tecnológica, que podemos denominar como "sociedade da Tecno-biológica" ou da "Informação".[1]

Defendemos, no âmbito de um anterior artigo que as novas tecnologias podem significar, ao contrário das anteriores tecnologias modernistas (como a imprensa ou a televisão), um novo tipo de comunicação, aberto, crítico e não-linear. No campo das Artes, por exemplo, a apropriação "dos meios electrónicos de comunicação (...) veio contribuir para (...) uma obra aberta e participativa (...) – em que "(...) a estética da interactividade estende-se ao nível da experiência, procurando dar um lado humano à Técnica"[2].

Mas a verdade é que tal só acontecerá efectivamente em termos latos se houver uma reflexão profunda acerca da sua especificidade e possíveis perversões.

A nosso ver, se "a Arte e ao Design, não indiferentes ao desenvolvimento tecno-cultural contemporâneo, tem procurado responder às necessidades postas pela Net e pelo multimédia (...)" também "(...) a essas disciplinas, que se encontram no cerne da sociedade em termos culturais-comunicacionais, competirá fazer uso dos seus objectos disciplinares em prole de um serviço ético e da democratização proporcionada pelas suas propostas de design."[3]

Interessa-nos particularmente pensar a interferência das novas tecnologias digitais na cultura urbana, e a relação íntima entre "corpo e técnica".

De facto, assistimos contemporaneamente a uma mutação tecnológica e sócio-cultural tão profunda que problematiza a própria noção de corpo humano, o qual usa e incorpora tecnologia em autêntica "simbiose" bio-técnica.[4]

A nosso ver, a Técnica pode ser vista como uma prótese, uma extensão da capacidades humanas. Segundo Pierre Lévy o homem (ou mais precisamente a cultura ocidental) sempre ambicionou dominar a natureza. Projecto que empreendeu através de processos como a linguagem, o fogo, a agricultura, o relógio, os transportes, os dispositivos energéticos, nucleares, a genética, etc. Procurando superar os limites do seu corpo, o homem tornava-se no entanto dependente dos seus instrumentos, entre os quais a máquina, que progressivamente tornada numa entidade íntima, conquistou um estatuto mediador da nossa relação com o real.[5]

Hoje, na sociedade pós-industrial da informação, a máquina por excelência já não é o relógio do século XVIII ou a máquina a vapor do século XIX. No século XX a máquina por excelência é o computador. mecanismo centrado no processamento informativo que regula todos os outros. Como refere José B. Terceiro, identificamos na história da tecnologia a passagem acelerada das tecnologias indústrias-mecânicas a eléctricas e destas a informativo-informáticas. Nas últimas décadas o desenvolvimento tecnológico acelerou-se em torno das novas tecnologias da informação e comunicação (Informática, nanotecnologia, robótica, telecomunicações, etc.) [6] - mutação que tem uma enorme

repercussão social (e está carregada de aspectos benéficos e pejorativos).

2 – O desígnio do Interface

É neste contexto que também devemos constatar a ocorrência de uma transformação na forma de contacto estabelecido com uma máquina, cujo significado urge analisar. No âmbito concreto deste artigo, gostávamos de pensar humildemente e apenas na natureza dessa relação que, a nosso ver, constitui um encargo para uma área específica do Design. A essa área, de enorme pertinência sócio-cultural, reservamos a denominação de "Design de Interface". Uma área concentrada num dos maiores desafios com que o Design já se deparou - conceber a fronteira da relação entre o homem e as suas máquinas. Máquinas (agora) digitais com tal relevância que se tornam imprescindíveis para o próprio funcionamento da sociedade. Também uma área que, a nosso ver, contribui para a construção crítica do "Tecnocosmos" desumanizador em que vivemos.

A legitimidade da área "Design de Interface" eventualmente não será consensual do ponto de vista disciplinar. Mas seguramente óbvia para um Design que prime por manter uma relação com o seu mundo envolvente, aferindo constantemente o seu objecto e finalidade com os recursos e prioridades da sociedade, sem que tal signifique diluir o seu papel social enquanto peça do mercado.

Pois bem, esta sociedade está hoje perante uma mutação informática, comunicativa e globalizadora. E a resposta à pergunta "Poderá definir-se uma área específica de Design de Interface?", decorrerá directamente da reivindicação de um lugar contemporâneo, justificado ética e socialmente para o Design. Design entendido como uma consciência, um olhar crítico atento ao mundo e ao "indivíduo". Um ambiente que pensa e persegue a resposta às necessidades da sociedade, ao nível funcional, estético e humano.

Aceitando esta ideia, a questão recoloca-se precisamente no Programa do "Design de Interface", isto é, investigar, idealizar, desenvolver e implementar dispositivos ideológicos e físicos que possam responder a uma necessidade humana, que é o relacionamento com a técnica.

Para reflectir acerca do Design de Interface, poderíamos posicionar-nos no contexto traçado desde finais dos anos 80 quando o computador obteve portabilidade, capacidade de articulação com as tecnologias de telecomunicação e acessibilidade económica que conduziram à sua democratização em grande escala. Vivemos num contexto em que se popularizou a utilização dos Personal Computers, da Net, dos serviços electrónicos, onde cresce vertiginosamente a interactividade on-line e as possibilidades oferecidas pela largura de banda. Mas, em paralelo, tornou-se imperativo e necessário uma sócio-culturalização tecnológica, uma espécie de nova "alfabetização", sem a qual estava/está comprometida a integração efectiva dos indivíduos no novo "mundo digital". Isto é, a incorporação generalizada dos cidadãos na "aldeia global" que, segundo Aguadero, instauraria (supostamente) o acesso à informação conduzindo à desejada "Sociedade do Conhecimento" igualitária. (Recordemos desde logo que a Internet surge como o protótipo dessa "Biblioteca", um meio universal de informação e conhecimento, que promete afectar todos os âmbitos da sociedade e o modos de vida.)

O desenvolvimento do Interface é integrável neste desejo.

Poderíamos aqui recolocar o significado do conceito Multimédia (que como referimos inicialmente foi objecto de um artigo anterior) mas este é apenas um aspecto do "Interface" - do relacionamento do homem com o espaço da máquina digital, o qual não se refere apenas à natureza do relacionamento com a informação, mas à comunicação e relacionamento simbiótico com a próprio "Tecnocosmos" que habitamos.

Como já acentuámos não falamos de uma realidade utópica inexistente ou socialmente insignificante. Mas uma realidade, em que se generalizou o digital, e que justifica tomar-se o Interface como objecto de Design.

E tendo isto como aceite, passar-se-ia a concentrar a atenção conceptualmente no objecto do Design de Interface, propósito que consistiria para nós, sobretudo, em abordar os prognósticos do seu desenvolvimento "rumo ao desaparecimento".

3 – A ambição de desaparecer

O desenvolvimento do Interface persegue a facilidade de relacionamento pessoa - máquina digital em rede socorrendo-se de várias tecnologias actualmente em desenvolvimento como a inteligência artificial, a realidade virtual, os assistentes digitais, o reconhecimento da voz, a tradução automática, as conexões leves à rede, etc.

Podemos mesmo identificar várias etapas e áreas que sequencialmente passamos a abordar. Inicialmente a evolução das linguagens informáticas e a passagem do código de máquina para palavras e símbolos asseguraram a familiarização do uso de computadores, disseminando a figura do utilizador por oposição ao programador especializado. De facto, o grande avanço no relacionamento com o usuário (e talvez o único interessante desde os primórdios) foi a "Interface gráfica de usuário" (GUI) - inovação na computação doméstica, introduzida pelo MAC APPLE em 1976 e popularizada pelo sistemas Windows da Microsoft (o acesso aos conteúdos organizados em janelas faz-se clicando ícones com o rato) que é hoje comum nos PC's.

Mas, mais recentemente, a comunicação-instrução verbal entre o usuário e o computador tendeu a substituir os incómodos QWERTY e inclusivamente o rato e a interface gráfica[7]. De facto as tecnologias de reconhecimento de voz e os software inteligente de "lógica vaga" constituem um dos aspectos chave da investigação actual. [8]

Segundo J. Centurión "A tecnologia actual supera as barreiras e aproxima-se da linguagem entre o homem e a máquina. (...) O último desafio é conseguir uma máquina que possa compreender o diálogo natural de uma forma espontânea (...). A investigação actual dirige-se a incrementar a velocidade de reconhecimento, reduzir o rácio de erros, aumentar o vocabulário (...)".[9]

Podemos dizer efectivamente que o relacionamento humano com o computador, tem vindo a ser predominantemente táctil (através do teclado, interface gráfica e rato, tabuleiros digitalizadores, lápis electrónicos, ecrans com sensibilidade táctil, etc.) e caracterizado pela tendência simplificadora das opções "sim/não". Mas esse passará, como no relacionamento - comunicação entre humanos[10], a contemplar a voz, e mesmo vários aspectos sensoriais, com toda a carga comunicacional que daí advém (pense-se por exemplo no protagonismo dos gestos e da expressividade facial e vocal no que respeita à comunicação verbal).

Tal prognostica um desenvolvimento do Interface rumo ao desaparecimento que ambiciona. Ao obter capacidade de entendimento dos aspectos sensoriais, eliminam-se as operações físicas da pessoa sobre o computador e "desaparece" o interface enquanto obstáculo objectual.[11]

Mas, se como refere o crítico das novas tecnologias Nicholas Negroponte, no futuro "falaremos mais com máquinas do que com seres - humanos", segundo alguns especialistas, o computador não só traduzirá oralmente, como adquirirá mesmo capacidade de desenvolver alguma complexidade de diálogo. De facto, já actualmente, se prevê uma nova geração de computadores "inteligentes". Dotados de capacidade de aprendizagem, que agem a partir de uma base de dados permanentemente auto-actualizável e que superarão a lógica booleana tradicional, indiciando uma inteligência artificial.[12] Esta lógica, dita "vaga" [13], admite indefinições e contradições no funcionamento do computador, o que potencia a comunicação homem-máquina[14], pois auxilia o desenvolvimento de linguagens evoluídas que, à semelhança da comunicação humana, admitem o emprego de "ambiguidade". A este respeito podemos constatar a comercialização do software fuzzy SP da Neural Ware, ou os sistemas periciais dotados de aprendizagem.

No seguimento destes desenvolvimentos, generaliza-se também o uso de filtros e assistentes pessoais digitais, instalados no campo da delegação de funções e do fornecimento de sugestões com base num conhecimento acumulado das nossas preferências e necessidades. Negroponte recomenda o seu uso para seleccionar a informação no contemporâneo mundo em "rede".[15]

Os "software agents" reportam à ideia do robot[16], e hoje já são vistos como serventes virtuais que, facilitam a navegação na Net.

Segundo Alain Kay, "A ideia de um agente originada por John McCarthy a meio da década de 50, e aplicada por G. Selfridge poucos anos depois quando estavam ambos no MIT, tinha em vista um sistema que, quando encarregado de um objectivo pudesse ocupar-se dos detalhes das operações computacionais apropriadas, tal como pudesse dar e receber concelhos em termos humanos (...). Um "agent" seria um "soft robot."[17]. Vivendo e fazendo o seu trabalho no mundo computacional". [18]

Num determinado ponto de vista a automatização seria benéfica pois conferiria liberdade ao homem para se concentrar no que lhe fosse importante. Pelo lado dos pessimistas, culminaríamos em máquinas dotadas de capacidade autónoma para formular as suas próprias regras de funcionamento.

Por nosso lado, partilhamos da opinião de Bragança de Miranda - mais que demonizar ou angelicar a Técnica, na simultânea ambição de controle pela técnica e receio de por ela ser controlado, toda a questão se centra e depende da forma como se estabelece o relacionamento. A liberdade está em jogar com / contra o aparelho. O programa de hibridação que Bragança de Miranda propõe como protecção "política" no nosso relacionamento com a Técnica, não é, de resto, mais do que concelhos para abordar a problemática do Interface.[19]

O Interface remete também para a Realidade Virtual e vivência em ambientes telemáticos. Teremos mesmo de dizer que a Realidade Virtual Imersiva é a tecnologia mais completa no domínio do relacionamento homem-máquina.

As suas aplicações estendem-se do entretenimento, à tele-medicina, aos mundos científicos e artísticos[20], até aos "MUD" que no futuro passarão do texto aos mundos de realidade artificial.

A Realidade Virtual é uma tecnologia que nos permite entrar num ambiente interactivo gerado por computador e tem antecedentes múltiplos que patinham em comum a pretensão de pôr o observador "dentro" da imagem (do Sensorama de Morton Heiling, ao Videoplace de Myron Krueger, etc).[21] As tecnologias de R.V. foram anunciadas grosseiramente em jogos com imagens de alta definição[22] e em passagens cinematográficas onde a ficção e realidade são confundidas, e desenvolvidas pelo sector militar e empresarial, passando da bidimensionalidade à tridimensionalidade multisensorial.[23]

Os tipos de RV são diferenciáveis pelo sub-tipo de interface: janelas (visão perspéctica do mundo virtual pela janela); "Video mapping" (introduz representações de partes do corpo); sistemas imersivos (percepção real ao preencher os seus campos sensoriais com aparelhos); Telepresença (extensão das acções humanas por dispositivos electrónicos ou mecânicos à distância) e realidades mistas resultantes das combinações. Mas a "Interface ideal" é, obviamente, a imersão total na realidade virtual.

Numa experiência com estas características, supera-se a estaticidade visual da perspectiva em ambientes tridimensionais que reagem e se auto-actualizam em tempo real, segundo o movimento dos inputs visuais, auditivos estereoscópicos e tácteis.

Apesar das dificuldades actuais de reproduzir artificialmente sensações tácteis de equimose e arranhão, olfacto e paladar, a experiência multisensorial está-se tornando progressivamente intuitiva e real. É inclusivamente possível, com interfaces adequados, manipular objectos reais, ou experimentar aqueles que não podem (ou querem) transitar para o mundo físico, vivenciando-os interactivamente no mundo da realidade virtual; tal como partilhar estas experiências em grupo através de sistemas como o CAVE (Cave automatic virtual environment).

Teresa Weniberg descreve na revista Leonardo do MIT a sua experiência no VR cube do RIT de Estocolmo, o primeiro que terá permitido a imersão total. Cito: "Se perguntarmos como estão posicionadas as nossas pernas, provavelmente responderíamos - estou de pé. Ao mesmo tempo outra parte do nosso corpo - olhos ouvidos e nervos e músculos na

cabeça, frente e trás – são bombardeados com informação de uma situação diferente: Eu estou a voar a alta velocidade. Sobre um território desconhecido (...) mas o que é realmente interessante é que no VR cube, quando estamos a ter dois impulsos sensoriais – estou em pé versus estou a voar – o falso parece ser mais real que o verdadeiro”.[24]

Apesar do sucesso do VR Cube, o maior simulador de realidade virtual foi criado pela Universidade de Teesside, com um subsídio da CEE de 1,5 milhões de libras. O “Hemispherium” [25] oferece segundo o seu director as novidades da RV, possibilitando entrar na Era do ciberespaço e da experiência de realidade virtual. Trata-se de uma cúpula que possibilita visão de 180° e som envolvente numa representação tridimensional (que tem aplicações potenciais em área diversas, como a comercial ou a educacional).

Certo é que futuramente, com o desenvolvimento de Interface acessíveis economicamente e a generalização da capacidade-velocidade necessária para lidar com grandes quantidades de informação, a RV estenderá as suas aplicações a áreas diversas da vida real adquirindo uma influência social enorme.[26]

O Design deve estar em interacção com esta sociedade e atento ao desenvolvimento tecno-cultural contemporâneo. O Design deve responder às expectativas que lhe são depositadas, entre as quais, a necessidade de idealizar e conceber os dispositivos ideológicos e físicos necessários à habitação do “Tecnocosmos” que suporta a realidade contemporânea. Em suma, e no âmbito da temática afluída neste artigo, investir teórica e praticamente na área do “Design de Interface”. Esse ambiciona desaparecer recorrendo às tecnologias que abordámos. Obviamente que outras existem e, sobretudo, virão. Mas estará o Design atento a emergência de novos objectos disciplinares, em prole do serviço ético e da democratização que possa advir do seu programa e propostas?

[1] Segundo V. Flusser, a “sociedade da informação” refere-se a uma “(...) estrutura social em que a produção, distribuição e tratamento de informações assume posição central.”; V. Flusser in: ARS telemática, Claudia Gianetti (ed.), Ed. Relógio d’Água.

[2] Gonçalo Furtado, “Cibercultura – Pressupostos e Promessas” in: Bíblia, pág. 40/41, Novembro de 2000

[3] “De que falamos quando nos referimos ao conceito de multimédia” in: Design Portugal, pág 46/50, Dezembro de 2000

[4] Gonçalo Furtado e José Pedro Sousa, “As novas envolventes arquitectónicas” e “Acerca da Flesh and Vision” in: JUP, Outubro de 2000

[5] Segundo PierreLevy a máquina universal regula a maioria das nossas actividades cognitivas, e afronta a linguagem, o a sensibilidade, o conhecimento e a criação. Veja-se Pierre Levy, “A máquina Universo”, Ed. Instituto Piaget

[6] A informática desde os anos 50, a generalização dos Personal Computer entre 1970-1990, o forte desenvolvimento das telecomunicações e das redes globais de computador na última década e agora em diante a generalização do acesso ao mundo digital multimédia que caracterizará o século XXI.

[7] “QWERTY” é uma expressão que se refere ao teclado padrão desde 1890. Relativamente à referida comodidade podemos referir que o reconhecimento de voz permite superar um conjunto de problemas que afecta um numero crescente de pessoas. Por exemplo a lesão de esforço (repetitivo surgido desde a utilização das máquinas de escrever com os micro-movimentos das mãos e pulsos), dores de olhos, costas, cabeça e o aborrecimento.

[8] Dentro das tecnologias de reconhecimento de voz podemos salientar a título de exemplo o sistema “Philips sp 6000” com utilidade em aplicações médicas, o da IBM Voice type Simply Speaking que possibilita ditar 100 palavras por minuto, com auto - correcção e personalização à voz do usuário (com utilidade óbvia por exemplo no caso de usuários deficientes.) No que se refere ao protagonismo, J. Centurión refere que o reconhecimento de voz, mobilizará 7800 milhões de dólares em 2000, demonstrando “a importância que tem os comandos de voz para operar mecanismos e o Interactiv Voice Response (IVR) supõe os primeiros passos até ao emprego da voz como meio de conexão.(...)”

[9] J. Centurión, “Las novas tecnologias”, 2000

[10] Os estudos apontam para um protagonismo de 83% no que respeita à visão, 11% à audição, e apenas 1,5% ao tacto

[11] J. Beckman fala mesmo da eventual possibilidade de mover o cursor do computador pelo controle de ondas cerebrais, ou seja operar por pensamento. Veja-se J. Beckman, “The virtual dimension”, pág. 5

[12] A este respeito podemos referir que a lógica Fuzzy permite níveis de abstracção ao computador e um funcionamento com respostas afirmativas, negativas e talvez. A boleana imaginária de Nicolas Rescher renova a lógica Borossa de Zadeh e permite resolver contradições.

[13] José Terceiro apresenta, como apóstolo da lógica vaga, Bart Kosko, proponente do “fit” entre o 0 e o 1, ideia que remota ao princípio da incerteza mecânico-quântica de Heizenberg e para antecedentes como o fito de Kolman e sua relação com Zadeh.

[14] Obviamente que existem reticências. Como J. Terceiro refere, “não devemos esperar grandes maravilhas dos

conjuntos vagos de Kosko por muito humanos que sejam na sua vaguidade". (Veja-se J. Terceiro, "Sociedade Digital"). De facto as imitações do pensamento humano, não dão conta da criatividade. "Mesmo sistemas e software especializados que aprendem com a experiência não são capazes de mudanças paradigmáticas que transformem dados e conhecimento ou experiência em sabedoria". (Veja-se J. Buick e Z. Jevtic, "Ciberespaço p.p", p.158) Já no "Discurso do método" (1637), Descartes, após conceber uma máquina que falava, conjecturou que nunca seria capaz de manter uma conversa. Trata-se de um relacionamento interativo programado, que impossibilita a capacidade de falarem conosco de uma forma racional e natural. Igualmente Pierre Levy, que toma conceito de "máquina universal" de Alain Turing (investigador da inteligência artificial na década de 30) para realizar uma reflexão filosófica acerca da informática vem duvidar de termos ambíguos e consubstanciais ao homem, como inteligência artificial. Com estes desenvolvimentos relança-se também a questão fundamental da distinção homem- máquina (que remota aos cibernéticos) e quanto ao culminar destes desenvolvimentos que oscila entre o inferno de controlarem a nossa conduta e o nirvana de tal nos proporcionar a liberdade total. Mas, a nosso ver, não residirá a questão no modo como se usa a ferramenta?

[15] A atitude de filtragem, agora desempenhada por agentes, existia já com os média tradicionais, em que era necessário saber optar e discernir.

[16] O termo robot, do checo "robota", foi usado pela primeira vez por Karel Capek nos anos 20 para descrever precisamente um homem artificial..

[17] Outro aspecto decorrente dos agentes é que, por vezes, com esses não só nos representamos mas nos multiplicamos virtualmente, usamos máscaras para libertar uma imensidão de personalidades virtuais, o que problematiza as definições legais de moral e responsabilidade pessoal.

[18] Como refere N. Wardrip-Fruin in: Leonardo, p.357, Ed. MIT

[19] Bragança de Miranda termina um dos seus ensaio propondo um programa de hibridação para o relacionamento com a técnica e apresenta medidas para evitar a subjugação como utilizações do aparelho inúteis, incorrectas, alteradas, interrompidas, etc. Veja-se Bragança de Miranda in: ARS Telemática, Claudia Gianetti (ed.), Ed. Relógio d'Água

[20] No meio científico e artístico a RV proporciona partilhar o pensamento e aproximar a intenção da realização.
[20] D. Kerckove vê no desenvolvimento da RV também a recuperação do tacto e do corpo no processo cognitivo, desprezado pela tradição intelectual da literacia preveligadora dos sentidos elevados. Segundo este autor a nova cultura táctil e oral proporcionada pela RV privilegia (ironicamente) a "ignorância" e "flexibilidade" de aprendizagem perante o acesso ao conhecimento organizado em rede.

[21] A tecnologia de RV remota ainda antes à halografia (uma espécie de fotografia tridimensional) e ao cinema onde foram usadas variadas técnicas para proporcionar uma experiência progressivamente envolvente (o som em Jazz singer de 1927, o grande ecrã em 1952 e o 3D com óculos em 1953 e os assentos sincronizados com o filme).

[22] Os jogos multimédia Interactivos passaram da cópia dos jogo de tabuleiro à ilusão bidimensional da perspectiva em movimento nas Arcade Machines dos anos 70 através da alteração das margens, os processadores dos anos 80 possibilitam gráficos tridimensionais e nos simuladores actuais progride o feedback da reacção e o realismo. Aumenta a qualidade e interactividade dos jogos em realidade virtual com movimento e som estereofónico em tempo real, usando a aparelhos já existente no mercado como a Glove da reality quest.

[23] A RV foi uma tecnologia originada nos simuladores de guerra do Departamento defesa dos EUA nos anos 60. A maioria dos sistemas de imersão virtual utilizam capacetes derivados do protótipo construído por IVAN Sutherland em 1968. Mas o notável livro "Lo virtual" refere posteriores desenvolvimentos como a utilização de pequenos ecrans planos nos óculos por Marc Callahan em 1983, o posto de simulação militar por Tom Furness em 1977, utilizado em vôos reais, introduzido com o sistema VCASS em 1982, a passagem à fase seguinte com a telerobótica de Scott Fisher da NASA, o capacete de visualização por fibra óptica do CAE Electronics (Quebec), e os múltiplos desenvolvimentos da Universidade da Carolina do Norte desde os anos 80 com Frederick Brooks e Henry Fuchs, como o capacete com écran de cristais líquidos, a interacção táctil com retorno de esforço, e a exploração funcional de moléculas, etc., ou Na Universidade de Washigton em Seattle com Tom Furness e William Bricken como os microscaber - lazer dirigidos a retina.
Refere-se ainda que se as primeiras investigações se fizeram nos Estados Unidos, também começaram a aparecer aplicações na Europa e Japão, como os trages de dados (Data Suit) pelo Centro Europeu de Investigações de Tecnologia espacial na Holanda, sistemas multiusuários por Charles Grimsdale da Division Ltd ou a estação virtual compacta de baixo custo da W industries em Inglaterra, o museu e polo cultural virtual desenvolvido pela Art+Com alemã inserida no contexto da Cybercity de Berlim, etc.

[24] Veja-se T. Wennniberg in: Leonardo, Ed. MIT, pág.375

[25] "Realidade virtual, viagens alucinantes" in: Focus, Janeiro de 1999, pág.115/117

[26] Não devemos deixar de referir que a investigação e desenvolvimento tem sobretudo sido financiada e conduzida pelas industrias de entretenimento e militares. Oliver Gran vê a RV como um fenómeno contínuo desde a antiguidade, contextualizável por determinada tradição da história da arte produtora de ilusões espaciais, frequentemente associada ao poder político. (Veja-se Oliver Gran in: Leonardo, Ed. MIT, pág.365/371)