



# ARTECH 2004

1º WORKSHOP LUSO-GALAICO DE ARTES DIGITAIS

“A tecnologia digital ao serviço do sonho e da criatividade”  
Lisboa, FC/UL, 12 de Julho 2004

## LIVRO DE ACTAS

Secretariado Artech 2004  
Rua Teixeira de Pascoais, 596  
4800-073 Guimarães  
Tel: 253 439 300 / Fax: 253 439 348  
E-mail: [artech2004@ccg.pt](mailto:artech2004@ccg.pt)  
URL: <http://artech2004.ccg.pt>

LIVRO DE ACTAS

ARTECH 2004  
1º WORKSHOP LUSO-GALAICO DE ARTES DIGITAIS

Organização:



Universidade do Minho



Departamento de  
Sistemas de Informação



UNIVERSIDADE  
DE VIGO



Centro de Computação Gráfica



GPCG  
Grupo Português de Computação Gráfica

# ACTAS



Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 12 de Julho de 2004

Organização:



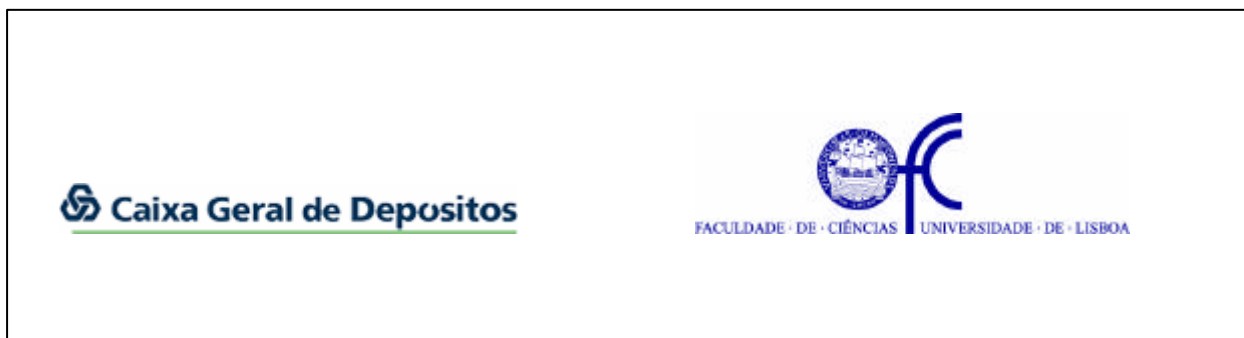
Patrocinador Platina:

Patrocinador Ouro:

Patrocinadores Prata:



Apoios:



# PREFÁCIO

O Workshop Luso-Galaico de Artes Digitais - Artech 2004 é o primeiro de uma série a organizar alternadamente em Portugal e na Galiza, que visa fomentar o contacto e a colaboração entre as comunidades dos dois lados da fronteira, que lidam com as denominadas artes digitais, considerando as suas múltiplas facetas tanto do foro artístico, tecnológico ou social.

O projecto deste evento resulta de um trabalho inicial de reflexão ocorrido no interior do consórcio do projecto “@rtec – Arte e Tecnologia nas Indústrias Culturais”, financiado pelo programa InterReg III A, e que visa desenvolver, entre outros, as plataformas tecnológicas de apoio às actividades artísticas e culturais que acontecem directa- ou indirectamente associadas aos eventos “Bienal de Arte de Cerveira” e “Bienal de Arte de Orense”.

A organização do Artech 2004 é conjunta e foi assumida pelas seguintes entidades: o Centro de Computação Gráfica, o Departamento de Sistemas de Informação da Universidade do Minho, a Faculdade de Belas Artes da Universidade de Vigo, a Associação Projecto – Núcleo de Desenvolvimento Cultural da Bienal de Cerveira e o Grupo Português de Computação Gráfica, tendo tido o apoio organizativo indirecto do consórcio @rtec.

Certamente que o desafio de realizar o Artech 2004 em Lisboa integrado na conferência Interacção 2004, de âmbito mais geral, constitui uma mais-valia que os organizadores desde logo desejaram explorar, procurando assim também estender o âmbito geográfico da sua actuação e objectivos a todo o país, ultrapassando portanto a região do Minho.

O Artech 2004 visa pois a divulgação de experiências inovadoras a nível de investigação, concepção, aplicação e ensino das artes digitais, congregando toda uma comunidade científica, tecnológica, artística e o público, em geral, consumidor de arte, no sentido de se estabelecer um espaço de reflexão, troca de experiências, de sensibilização e de apoio aos artistas na criação, compreensão e apreciação da arte digital, no intuito de se poder fundar em Portugal e na Galiza uma rede de excelência que permita a conjugação de esforços em projectos e iniciativas conjuntas nestas áreas.

Hoje em dia é absolutamente indiscutível o papel fundamental que as tecnologias da informação e comunicação desempenham na agilização transversal dos processos em toda a actividade humana, em qualquer contexto em que esta tem lugar. A integração das tecnologias, se consideramos aquelas que exploram e promovem a inteligibilidade da informação, como a multimédia interactiva ou a realidade virtual, ou cujo acesso ou manipulação facilitam, explorando a expressividade dos seus conteúdos através dos sentidos humanos, vem abrir horizontes ilimitados de aplicação aos domínios da arte sendo que esta última se exprime por artefactos essencialmente multimedia, i.e., que apelam para os vários sentidos do criador e o utilizador-consumidor. Desta forma podemos afirmar com confortável segurança que as tecnologias e arte são cada vez mais duas componentes indissociáveis de um todo ao qual ousamos nomear de arte digital.

Os trabalhos do Artech 2004 decorrem ao longo de um dia, divididos entre duas palestras proferidas por dois oradores convidados e quatro sessões técnicas. O primeiro orador convidado é Mário Vieira de Carvalho, Professor Catedrático no Centro de Estudos de Sociologia e Estética Musical da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa que apresenta a palestra com o título “Compor com as novas tecnologias”. O segundo orador é Anthony Lavender investigador externo do Centro de Computação Gráfica e Universidade do Minho e responsável técnico do projecto Artnouveau que apresenta uma palestra com o título “The artnouveau Project - on the transition to the digital era of arts and culture”. As sessões técnicas estão organizadas da seguinte forma: Net Arte e Cultura Digital, Criação 3D e Multimédia, Novas Experiências e Aplicações e uma sessão de comunicações curtas. Em paralelo decorre uma exposição com trabalhos de arte digital.

A comissão de programa avaliou 15 comunicações, das quais foram seleccionadas 12 para apresentação no Workshop. Foram também seleccionados nove grupo de trabalhos para exposição e 2 comunicações curtas. Dada a relativa qualidade das comunicações e trabalhos seleccionados e do interesse que o evento despertou junto da comunidade científica e tecnológica destas áreas, consideramos que valeu a pena o esforço de organizar uma primeira edição do Artech – Workshop Luso-Galaico de Artes Digitais sendo possível oferecer aos seus participantes, um programa de grande interesse e qualidade técnico-científica.

Os responsáveis pela organização e pela comissão científica agradecem aos membros da Comissão Científica pelo empenhamento colocado no rigor das avaliações que permitiu levar a bom termo a selecção final das comunicações submetidas. Aos membros da Comissão Organizadora, em particular ao Rui Castro, Mourylise Heymer, e Vitor Sá pelo grande empenho no desenho e implementação do site Web, de todo o material de divulgação e pelo apoio logístico. À Marta Meira pelo trabalho árduo do secretariado e da compilação e formatação das actas do workshop. Aos conferencistas convidados, Mário Vieira de Carvalho e Anthony Lavender, pela disponibilidade para participar e contribuir para o sucesso do evento, partilhando a sua experiência, saber e visão. A todos os autores e artistas pelo interesse, esforço e empenho colocados na elaboração das suas comunicações e trabalhos de exposição. Um agradecimento especial é aqui devido aos patrocinadores Instituto das Artes, ICEP, Centro Algoritmi da Universidade do Minho, Fundação para a Ciência e a Tecnologia e Caixa Geral de Depósitos pelos apoios concedidos, permitindo ajudar a viabilizar financeiramente a organização do evento. E finalmente ao Dep. de Sistemas de Informação da Universidade do Minho, à Associação do Projecto – Núcleo de Desenvolvimento Regional da Bienal de Cerveira, à Faculdade de Belas Artes da Universidade de Vigo, ao Grupo Português de Computação Gráfica, que foram co-organizadores com o CCG deste evento, para além da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa que cedeu as suas instalações, e pelo acolhimento e apoio dado a esta realização.

Lisboa, Julho de 2004

Adérito Marcos  
Henrique Silva  
Lola Dopico  
Leonel Valbom

# COMISSÃO ORGANIZADORA

Organização Local: Leonel Valbom, Vítor Sá

Secretariado: Marta Meira

Publicidade: Leonel Valbom, Marta Meira

Preparação e Impressão de Actas: Adérito Marcos, Marta Meira

Site Web: Rui Castro

Artes Gráficas: Mourylise Heymer

# COMISSÃO CIENTÍFICA

Adérito Marcos (CCG, DSI/UM) - Presidente

Lola Dopico Aneiros (FBA – U.Vigo) – Co-Presidente

Henrique Silva (A. Bienal de Cerveira) – Co-Presidente

Aurelindo Ceia FBA/UL

Álvaro Barbosa, UCP

António Ramires – DI/UM

Elisa Lessa – DEA -IEC/UM

Ernesto Melo e Castro – ESAP

Fortunato Rodriguez Fernández – FBA/U.Vigo

Fernando Suárez Cabeza – FBA/U.Vigo

Jesús Hernández - FBA/U.Vigo

João Pedro Oliveira – DCA – UA

Joaquim Jorge — IST/INESC

José Miguel Salles Dias — ISCTE/ADETTI

Julián Flórez, VICOMTech – U.Navarra

Luís Amaral – DSI/UM

Margarida Calado - (FBA/UL)

M. Teresa Linaza – VICOMTech

Mário Rui Gomes — IST/INESC

Mário Vieira de Carvalho – FCSH/UNL

Monica Mendes – FBA/UL

Nuno Correia — DI/FCT/UNL

Sol Alonso Romera - FBA/U.Vigo

Paulo Dias – Centro Nónio/UM

Pedro Faria Lopes — ISCTE/ADETTI

Tomás Henriques – FCSH-UNL

Vasco Branco — UA

# **CONSÓRCIO DO PROJECTO @RTEC - Arte e Tecnologia nas Indústrias Culturais**

**Centro Cultural Deputación de Orense**

Francisco Gonzalez (Director)

José Luis Baltar Pumar

**Universidade de Vigo – Facultade de Belas Artes**

Domingo Docampo Amoedo (Reitor)

Lola Dopico

**Associação Projecto – Bienal de Cerveira**

Henrique Silva (Presidente)

Carlos Bouça

**Câmara Municipal de Vila Nova de Cerveira**

José Carpinteira (Presidente)

Nuno Correia

**Universidade do Minho**

Manuel Mota (Vice-Reitor)

**Universidade do Minho – Centro Nónio XXI**

Paulo Dias (Director)

Armando Gonçalves

**Centro de Computação Gráfica**

Adérito Fernandes Marcos (Administrador-Executivo)

Ana Lima

Rui Castro

# PROGRAMA

## Sessão Oradores Convidados

<i>“Compor com as novas tecnologias”</i> Mário Vieira de Carvalho .....	1
<i>“The artnouveau Project - on the transition to the digital era of arts and culture”</i> Tony Lavender .....	11

## Sessão Técnica 1 Net Arte e Cultura Digital

<i>“Algunos apuntes sobre interfaz y conectividad desde la perspectiva del Net.art”</i> Mª Dolores Dopico Aneiros .....	13
<i>“Na Senda da Imagem - A Representação e a Tecnologia na Arte”</i> Paulo Bernardino .....	19
<i>“UTUTU/eARTh: interactive performances”</i> Seiji Ueoka, Sharif Ezzat, Teresa T. Eça.....	29
<i>“Bebiendo de las Fuentes del Diseño Web”</i> Marcos Dopico Castro .....	35
<i>“Creación Digital como Espacio Infinito Discreto”</i> Alberto J. Garcia Ariza, Santiago Ortiz .....	43

## Sessão Técnica 2 Criação 3D e Multimedia

<i>“An Evolution on Free Form Generation”</i> Nancy Diniz, César Branco.....	55
<i>“Tipografia Dinâmica e Interactiva na Arte Digital”</i> Teresa P. Palha, Vasco Branco .....	65
<i>“Uma Literatura Hipertextual”</i> Ernesto M. de Melo e Castro .....	77
<i>“Authoring Digital Storytelling in Mixed Reality: the art-E-fact project”</i> Mª Tereza Linaza, Héctor Escudero, Carlos Lamsfus, Gorka Marcos, Julián Flórez .....	83
<i>“Real Move -Um Software para Espacialização de Som em Tempo Real “</i> Tomáz Henriques .....	93

## Sessão Técnica 3 Novas Experiências e Aplicações

<i>“Bio-Arte: o Encontro da Datatech com a Biotech”</i> Marta de Menezes .....	103
---	-----

<i>“Tecnologias em Ambientes Virtuais Sonoro/Musicais”</i>	
Leonel Valbom, Adérito Marcos .....	111
<i>“Collaborative Cultural Experiences: the Farm of Igartubeiti”</i>	
Mª Tereza Linaza, Amalia Ortiz, Igor Leanizbarrutia , Julián Flórez .....	121
 Sessão Técnica	
<b>Comunicações Curtas</b>	
<i>“Ser Sónico –Performance Sonora em Novos Controladores Digitais”</i>	
José B. Carvalho, Helena Figueiredo .....	129
<i>“Interacting with Light”</i>	
Nancy Diniz, César Branco.....	135
 <b>Trabalhos em exposição</b> .....	145



**SESSÃO**

**ORADORES CONVIDADOS**

# Compor com as novas tecnologias

No 80.º aniversário do nascimento de Luigi Nono  
(1924-1990)

Mário Vieira de Carvalho  
Centro de Estudos de Sociologia e Estética Musical  
Faculdade de Ciências Sociais e Humanas  
Universidade Nova de Lisboa  
Av. de Berna, 26-C  
1069-061 Lisboa, Portugal

Como já notei noutra ocasião, o princípio «A origem é a finalidade» (*Ursprung ist das Ziel*), que Benjamin tomou a Karl Kraus e serve de epígrafe à décima quarta das suas teses sobre Filosofia da História, parece inspirar muito directamente a obra *No hay caminos, hay que caminar*, para sete grupos instrumentais, escrita por Luigi Nono em 1987.

Saudade de uma espécie de som originário (*Urklang*)! – Eis, de facto, o que Nono parece visar, ao reduzir a gama das alturas à nota sol e às suas variantes micro-tonais, suspendendo assim o papel estruturante da variável das alturas ou *pitch* e o próprio conceito de sistema sonoro, tal como é entendido por uma tradição de pensamento musical que remonta à antiguidade. No mesmo sentido, Nono não usa nesta obra os recursos da *live electronics*, deixando exclusivamente a instrumentos acústicos a tarefa da pesquisa de um som novo, ou seja, *originário*. A redescoberta de relações elementares noutras variáveis (por exemplo, a relação entre tempo e dinâmica, nomeadamente nos compassos 75-80, 116-120, 133-139, 155-169) e a relevância estrutural da dinâmica e do timbre, extremamente diferenciados, absorvendo em certo sentido o papel das alturas e das durações, são igualmente testemunho da tentativa de recuperar o que poderíamos chamar a *essência* da música como som (*Klang*), isto é, ainda não cristalizada ou *reificada* — pelos discursos teóricos e pelas práticas tradicionais — num *sistema* e nos respectivos *caminhos*, mas sim como invenção plena de fantasia, como um *caminhar que faz o caminho*. A evocação do canto sinagoga, atribuída nos compassos 1-5 às cordas e aos sopros dos *cori* 3, 4, 5 e 6, significa, de resto, a recondução a uma tradição muito antiga, a que Nono constantemente se refere nas suas declarações desde os anos 60 (cf. Nono 1964: 185s.; 1966: 189s.; 1969s: 206) e que até já mesmo em 1964 teria deixado vestígios nos micro-intervalos do soprano solista de *La fabbrica illuminata*<sup>1</sup>. O próprio Nono (1987: 53) contrapõe a mobilidade *per microintervalli* do canto sinagoga ao estatismo do canto cristão-gregoriano (com alturas firmes): um nascia de uma cultura da escuta (*cultura dell'“ascolto”*), o outro de uma cultura da crença (*“credo”*). Além disso, Nono (*ibid.*: 12) considera a noção de «conceito enquanto processo» constitutiva do pensamento hebraico: «O conceito não é fixado de uma vez por todas, mas sim dinamizado através das suas variantes nas diferentes épocas»<sup>2</sup>. O fim visado, «o caminhar» para o espaço livre, a liberdade, que o aproximam de Varèse e do pensamento hebraico (Schönberg, Rosenzweig, Buber, Benjamim...<sup>3</sup>), seria assim também, na perspectiva musical, a redescoberta da origem, isto é, do próprio conceito de som (*Klang*) como processo em aberto — precisamente como na obra 2º) *No hay caminos, hay que caminar...Andreij Tarkowskij*.

Som como processo em aberto pressupõe tanto a fantasia e a *cultura dell'ascolto* do compositor como a dos intérpretes. O modelo de comunicação musical aqui desenvolvido, que remete para os *cori spezzati* (divididos) da renascentista Escola de São Marcos, assenta — porventura mais do que qualquer outra obra de Nono — na capacidade de cada intérprete escutar os outros e retroagir para eles. Nesse sentido, a

<sup>1</sup> Stenzl (1991: 20s.) verificou no autógrafo da partitura este «trabalho com micro-intervalos» na voz solista.

<sup>2</sup> *Il concetto non viene dunque fissato una volta per tutte, ma dinamizzato attraverso le sue varianti nelle varie epoche.*

<sup>3</sup> Cf. Nono (1987: 19). Acerca da convergência Nono-Varèse, ver Ivanka Stoianova (1993).

partitura e o chefe de orquestra passam de certo modo a um plano de mera sustentação do *agir comunicativo* dos músicos, que envolve simultaneamente três graus de integração: cada *coro* singularmente considerado, no interior do qual os músicos se relacionam imediatamente uns com os outros; a totalidade dos *cori*, que também retroagem, enquanto entidades colectivas, uns para os outros; a totalidade dos músicos, que comunicam igualmente entre si transcendendo as *fronteiras* dos grupos respectivos. Múltiplas variantes e combinações destes planos de interacção exercitam ao longo da realização musical os *infiniti possibili* da comunicação<sup>4</sup>. A exigência de fazer música em grupo e simultaneamente a estes três níveis — além do mais, nas condições de uma diferenciação muito subtil e criativa das formações sonoras — é, em primeira linha, uma exigência de escuta mútua, de escuta do Outro. Não pode ter lugar aqui o automatismo, nem no sentido da mera execução das notas escritas na partitura, nem no sentido de um modelo de retroacção centrado exclusiva ou principalmente no maestro. Os sessenta instrumentistas participantes deixam de constituir um sistema de comunicação estritamente hierarquizado, como o da orquestra convencional, para se aproximarem de um sistema heterárquico, como o do quarteto de cordas. Nasce, deste modo, um modelo de interacção social entre actores colocados em pé de igualdade, os quais, distribuídos em sete grupos, não perdem, nem a sua individualidade, nem a sua respectiva *comunidade*, e os quais, tanto individual como colectivamente, transformam em *ligações* as *fronteiras* que os separam uns dos outros: uma visão de antiquíssimas formas de prática musical ou de invenção sonora colectivas, que do mesmo passo actualiza para nós uma *integridade* perdida como modelo de utopia social. Também aos ouvintes, que se encontram no centro e nos quatro cantos do recinto, é obviamente proporcionada desta maneira a experiência da *cultura da escuta* — no sentido mais lato (inclusive social) do termo.

Ora, é precisamente a intensificação da pesquisa de Nono em torno de uma *cultura da escuta* que motiva o crescente interesse pela *live electronics*, componente da maior parte das obras que compôs na década de oitenta. Mas, também neste contexto — o da utilização das tecnologias mais avançadas — Nono não pára de olhar para o passado, de fazer explodir o *continuum* da tradição e de reabrir o processo da história. Eis o que decorre, enfaticamente, dos «fragmentos de diário» relativos a *Prometeo*, onde Nono (1984a) aborda mais detidamente as tecnologias em uso no estúdio de *live electronics* da Fundação Heinrich Strobel, de Freiburg, onde começou a trabalhar regularmente a partir de 1981. Referindo-se, designadamente, ao sonoscópio, desenvolvido digitalmente a partir do sonógrafo, Nono descreve as possibilidades que o mesmo oferece de análise do sinal recebido em três dimensões: altura – tempo – intensidade. A altura era analisável em todos os harmónicos resultantes, incluindo os mínimos movimentos dos lábios (por exemplo, na flauta, no clarinete, na tuba, na voz) — sons *eólicos* agudíssimos tornados perceptíveis só através de amplificação modulável. O tempo era analisável por fracções de 2”1/2 a 5”. A intensidade compreendia um leque de 16 graus possíveis, desde o extremo *forte* ao extremo *piano* (respectivamente, de *fff* a negro até *ppp* a cinzento claro). Os dados fornecidos pelo sonoscópio eram depois elaborados pelo microprocessador, que disponibilizava as análises do espectro acústico (amplitude, frequência, mobilidade) em 33 canais de 70 a 15 KHz. Graças ao sonoscópio — como Nono sublinha — era possível, nomeadamente, verificar até ao mais ínfimo pormenor a prática dos micro-intervalos e microtons desde há milénios. Nono refere-se concretamente a um estudo publicado por A. Z. Idelsohn (1923), onde são recolhidos e estudados os cantos hebraicos e as várias práticas vocais, compreendendo «o uso atentíssimo dos lábios, da língua e dos dentes, em relação com a fonética alfabética hebraica, para os micro-intervalos e os microtons». Assim, o sonoscópio, «para além de abrir outras possibilidades à fantasia interpretativa e criativa contemporânea», contribuía para nos «libertar» da rigidez do dualismo modal-tonal e do sistema temperado, para nos revelar toda a extensão do «não estudado», do «não percebido», na voz e no instrumento, designadamente os micro-intervalos e os micro-tons. Nono opõe o som *móvel*, que assim emergia, ao som fixo, estático, imposto com base em escalas pré-estabelecidas (por exclusão de outras), manifestações de um tipo de pensamento, de mentalidade e de organização que negava outros pensamentos, mentalidades ou organizações. O exemplo do piano serve-lhe para acentuar esse «apriorismo das alturas» e as tentativas de o transcender em várias versões alternativas do instrumento<sup>5</sup> — a que poderíamos acrescentar, noutro plano, a sua própria tentativa nas

<sup>4</sup> Cf. análise mais pormenorizada in Vieira de Carvalho (1996b). Trata-se, em suma, de um dos pontos culminantes da *ars combinatoria* de Nono, envolvendo registos, densidade instrumental (incluindo instrumentos de altura indeterminada), densidade harmónica (do unísono a *clusters* de todos os micro-intervalos), tecido polifónico, duração, timbre, dinâmica e, naturalmente, também o espaço e o tempo.

<sup>5</sup> Nono refere-se concretamente, entre outros, ao piano de Wischnegradsky (1893), com dois teclados em quartos de tom, e de Mordechai Sandberg (1898), onde a escala cromática era subdividida em oitavos de tom.

duas obras escritas para Pollini<sup>6</sup>, aqui através da montagem entre a presença acústica e a presença gravada do instrumento. Particularmente significativas são as menções de Nono ao episódio, descrito por Zarlino (1571) nas *Dimostrazioni harmoniche*, da expulsão da cidade de Esparta do grande músico Timóteo, por ter inventado o cromatismo, ou à polémica entre Vicente Lusitano e Nicola Vicentino (1555), desencadeada pelo facto de este ter defendido a composição cromática na música religiosa — no sentido da ampliação das possibilidades técnico-criativas, e não apenas como momento retórico dentro do sistema diatónico<sup>7</sup> — ou ainda ao Concílio de Trento, que, em 1562, queria «sistematizar» tudo. No mesmo sentido, Nono evoca rituais sinagogais, teatros gregos «com a sua fantástica acústica», a Basílica de São Marcos, a Thomaskirche (Igreja de S. Tomás, em Leipzig), o mosteiro de Zagorsk ou o edifício da Filarmonia de Scharoun, inaugurado em Berlim, em 1956 (este como visão ou proposta que nunca chegara a ser utilizada consequentemente), a propósito das possibilidades oferecidas pelo *Publison* (computador-audio, que transporta um sinal dado para vários intervalos) ou pelo *Halafone* (regulador espacial do som, que programa e modula percursos direccionais, circulares, velocidades do movimento e intensidades), instrumentos que alargam a outros «parâmetros» o conceito de *som móvel*. Nono põe, deste modo, mais uma vez, em evidência, a correspondência entre o processo de racionalização, tal como este se manifesta historicamente na música, e a conservação das relações de dominação: dominação social, política, ideológica — exclusão do Outro, exclusão de outras possibilidades de pensamento e acção. Em convergência não explicitada com a crítica de Adorno e Horkheimer, na *Dialéctica do Iluminismo*, e com o conceito de *material* em Adorno (1970: 223) — material, não como dado da natureza (ou *segunda natureza*), mas como histórica e socialmente pré-formado — Nono busca alternativas emancipatórias para o material, que o são também, alegoricamente, para o sempre igual da dominação, do pensamento único, do ideologicamente *óbvio*, no mundo e na vida. Fá-lo na história, dialecticamente, e não fora dela. O motivo do *continuum* estilizado — que reconhece como seu ao ler, em finais da década de 70, as teses sobre História de Walter Benjamin — é reafirmado, deste modo, como momento essencial de um uso crítico e emancipatório das novas tecnologias do som. Mais radical do que nunca, a crítica imanente do material consiste, para Nono — como decorre destas suas declarações e da sua música deste período —, num «salto de tigre para o passado» que se serve do mais avançado da pesquisa tecnológica para surpreender, citando-as e reinventando-as, tentativas de inovação, disruptivas, ditadas pela «ânsia do desconhecido», outrora sufocadas pela tradição. «Tradição é desleixo» ou «tradição é farsa» (*Tradition ist Schlamperei*): palavras de Mahler, que podiam ter servido também a Nono ao contrapor o seu ideal de busca do novo (*suoni mobili*) — no estudo aturado (para não ceder ao fácil ou ao banal, para não se deixar dominar pela técnica) e na íntima cooperação com o técnico especializado e com os intérpretes — à deturpação idiomática, academicamente uniformizadora ou des-diferenciadora, das práticas de execução correntes de «clássicos» da música europeia (incluindo, por exemplo, Verdi); ao contrapor a «actualidade» («o passado carregado de agora») de «uma cultura antiquíssima de milénios» aos sistemas de comunicação, unidireccionais e autoritários, instalados na vida musical oficial, a essa «oficialidade musical dependente passiva de vários poderes culturais monolíticos» (Nono 1984c: 401).

A maneira como Nono passou a trabalhar com a *realidade virtual* criada pela *live electronics* corresponde, similarmente, a um propósito de abertura de horizontes — e não de fechamento — já prefigurado nas suas tentativas anteriores de descentrar a escuta, subvertendo as estratégias de comunicação tradicionais, contrariando a assimetria da sala de concertos (a relação autoritária do palco para com a sala), mas respondendo simultaneamente a novos desafios que o *mundo vivido* lhe colocava desde finais da década de 70. Assim, «as centenas de catedrais de S. Pedro» sugeridas por meio do computador em *Prometeo*, nem visam o puro efeito, nem podem ser experienciadas como evasão. Pelo contrário, a *realidade virtual* deixa de ser aqui um dispositivo de ilusão e manipulação para se tornar — por via de desconstrução e montagem por sobreposição/justaposição de sons e sentidos — um *medium* de problematização e aprofundamento crítico da comunicação. O próprio subtítulo — *tragédia da escuta* — parece exprimir o que está em causa: *escuta* como recuperação da experiência *estética* da escuta (*aesthesis*) em oposição à *anestética* que domina tanto a cultura de massas como a de elites. Não é por acaso que Nono decidiu compor uma *ópera* que prescinde de toda e qualquer componente cénica: não há uma acção para ser representada em palco. Dada «a crescente transformação da realidade em imagem»

<sup>6</sup> *Con una ola di fuerza y de luz* (1971-72) e .....*sofferte ond serene*... (ver sobre estas obras estudo aprofundado de Miranda 2003).

<sup>7</sup> A respeito desta polémica, Nono remete para Malipiero (1946). Quanto a Vicente Lusitano, cf. Maria Augusta Barbosa (1977).

(*zunehmende Bildwerdung der Wirklichkeit*), que contém «drásticos potenciais anestéticos» (Welsch 1993: 15), esta opção de Nono / Cacciari (1987), para além de contrariar o vazio da experiência da escuta, corresponderia, pois, a uma recusa radical deste «mundo de imagens» que se tornou «in-significante». Uma máxima de Paul Klee a respeito da pintura, citada por Welsch (1993: 39), resume a questão: não *reproduzir* o visível, mas sim — neste caso, somente por meio de sons e da escuta — *tornar visível e audível*. Assim, como observa Welsch (1993: 17ss.), a *anestética* também podia funcionar como «salvação» da *estética*, no sentido de uma estética que se transformasse numa «escola da alteridade» — «baseada na divergência e heterogeneidade», «contra o *continuum* do comunicável e contra o delicioso consumo» (*die schöne Konsumption*) (*ibid.*: 39). Numa obra como *Prometeo*, a *anestética* define precisamente este momento de «fazer explodir» (*aufsprengen*) o «*continuum* do comunicável»<sup>8</sup>, para que a verdadeira comunicação — a *estética* — volte a ser possível:

*Pur vedendo non vedeno*

Pur udendo non udivano

*Gli uomini* —

Effimeri.<sup>9</sup>

Acresce que a «objectivação da subjectividade dinâmica», que marca toda a obra de Nono e engloba o papel activo dos executantes no processo criativo (um aspecto que Nono jamais negligenciou), emerge com crescente relevância desde a sua viragem para a *live electronics*. Uma tal viragem reconduzia-se, porém, à transformação ou ao *mutamento* daquilo que Nono já procurara alcançar nas suas composições anteriores com banda magnética. Na verdade, tinha desenvolvido com Marino Zuccheri, no Studio di Fonologia de Milão, «uma técnica acústica nova para a reprodução da fita magnética» que visava evitar «o estatismo da difusão sonora a partir de diferentes fontes mecânicas e a possibilidade de alcançar uma mobilidade permanente de quatro, oito ou doze fitas magnéticas». Desse modo, pretendia ir além da mera «continuação electrónica dos *cori spezzati*», pois que a gravação em fita magnética «deixava de ser algo de definitivo» e os intérpretes passavam a «poder mudar constantemente a sua direcção sonora, intensidade, etc.» (Nono 1970: 247). Contudo, enquanto nos anos sessenta e setenta ainda eram raras as obras que compreendiam simultaneamente banda magnética e execução ao vivo como *La fabbrica illuminata* (1964) ou *.....sofferte onde serene...* (1976), nas quais todo o material sonoro resultava da pesquisa comum de compositor e executantes, já nos anos oitenta esta forma de diálogo criativo — aliás extensiva, numa dimensão essencial, aos técnicos de som — se torna em regra. O compositor deixa, mais do que nunca, o isolamento do seu gabinete para trabalhar com técnicos e executantes no estúdio electrónico. Tanto no momento da concepção como no da execução, a tecnologia do som não visa, pois, aqui efeitos sonoros virtualmente imutáveis ou auto-gerados segundo uma lógica de *autopoiesis*, mas antes a intensificação da dialéctica sujeito-objecto: novas possibilidades de objectivação musical da subjectividade dinâmica (dir-se-ia, retomando Adorno). O progresso tecnológico na produção e difusão sonora é testado na sua qualidade humana como instrumento de liberdade criativa: «invenção de novos mundos», «provocação de inovadora sapiência», por contínuas «demonstração-confrontos-análises», pelo «esplendor qualitativo de novas auroras», pela «experimentação», a «surpresa» da descoberta — *magici 'pensieri' sull'infinito del mare* — assim se traduzia, por exemplo, o entusiasmo de Nono pela criatividade de Roberto Fabbriciani (flauta) no estúdio da Fundação Heinrich Strobel em Freiburg, usando o microfone «como novo instrumento de sopro» (Nono 1983a). Se Nono sempre insistira em «formas de expressão», por oposição ao «jogo formal ou divertimento como fim em si» (Nono 1960: 124s.), e num conceito de técnica que acentuava o «lado passivo» desta, por oposição ao seu pretenso papel como «motor da história social», então bem pode dizer-se que as novas tecnologias da *live electronics* permitiam ao compositor aprofundar ainda mais a posição singular — empenhada e crítica — que já assumira nos meios altamente «tecnicizados» da vanguarda ou da Nova Música e continuar a demarcar-se claramente da «ideologia de *l'art pour l'art*» (Nono 1960: 125; Pestalozza 1987: 145). Não admira, por

<sup>8</sup> É óbvia a referência implícita ao *aufgesprengtes Kontinuum* de Benjamin (cf. Vieira de Carvalho 1996a).

<sup>9</sup> Fragmento do texto de *Prometeo*, de Nono, extraído de *Prometeu agrilhado*, de Ésquilo (segundo episódio, versos 549-551) — cf. Nono (1983b).

isso, que, em meados dos anos 80, à data da conclusão da primeira versão de *Prometeo* (1984), Nono remetesse explicitamente para o incitamento de Berlinguer — bem dentro do espírito da tradição gramsciana — no sentido do aproveitamento emancipatório da «terceira revolução tecnológica» para «analisar e conhecer» a sociedade e o indivíduo, estudar (mesmo que em isolamento, ou «na solidão») as «condições e consequências inovadoras», organizar e preparar alternativas «para uma sociedade que se torna continuamente *outra*». Esta criatividade, esta busca de «outros pensamentos inovadores», também na música, era o oposto das «apropriações fáceis» das novas tecnologias, ditadas pela lógica de «consumo» do mercado «nipo-americano» que tudo invadia com os seus aparelhos-instrumentos «simplificados e simplificantes». O que estava em causa não era «um simples aggiornamento técnico-instrumental», não era «a rápida integração no convencionalismo habitual e ‘reinante’ linguístico-formal» ou «a exasperação da violência dos decibéis, verdadeira poluição acústico-ambiental, profundamente lesiva da percepção fisiológica do órgão e da inteligência auditiva». Era, pelo contrário, a «ampliação do estudo (tempos longos necessários, anti-consumistas e anti-mercantilistas)» e «a possibilidade de novos horizontes infinitos», para «surpreender surpresas, para *sentir* e fazer sentir» finalmente tudo quanto até agora não foi «ouvido» ou não era «audível» (Nono 1984c: 400-401).

Com efeito, reabilitar a *estética* era, para Nono, reabilitar a condição humana num mundo cada vez mais desumanizado, restabelecer a comunicação liquidada pela aparência de comunicação. A própria maneira de trabalhar de Nono, de interagir com os seus colaboradores em estúdio, tenderia a reconstituir-se na *performance* com *live electronics* e a estender eventualmente ao público aquela experiência de comunicação que tanto impressionara Carla Henius nos anos sessenta, descrita numa carta a Adorno (29 de Setembro de 1964):

Parece-me que, mesmo que [Nono] não tenha razão na coisa em si [na obra: *La fabbrica illuminata*], tem porém razão como pessoa. Se ele fizer algo de errado, ainda me é mais querido do que os medíocres habilidosos. É capaz de trabalhar como um louco e nada se dá a si mesmo. Mas também nada dá aos outros. Observei constantemente como as pessoas que têm de lidar com ele se tornam um pouco melhores do que a sua natureza o é de facto — nelas me incluindo eu própria —, porque não se pode escapar a esta exigência de dar tudo por tudo incondicionalmente.<sup>10</sup>

Esta forma de trabalhar incansavelmente, numa atitude de pesquisa rigorosa em que também se espera dos intérpretes disponibilidade e empenhamento, explica, por outro lado, a desilusão de Nono quando assistia a execuções de obras suas que enfermavam de insuficiente assimilação estético-analítica e técnica. Referindo-se, por exemplo, a um concerto no âmbito do Maio Musical Florentino (1983), em que era suposto um nível interpretativo de excelência, Nono lamenta a «diversidade da técnica de canto» dos vinte e seis solistas do coro que tinham executado *La terra e la compagna*, a diversidade das suas emissões vocais, dos seus estilos sonoros, e, o que era ainda mais grave, «das durações escritas», o que conferia à obra um carácter puntilhístico que ela não tinha (Nono 1983b: 372). É claro que o próprio sistema instalado da vida musical oficial pressionava no sentido de as obras — e mormente as da Nova Música — serem insuficientemente preparadas. A propósito do mesmo Festival — tão celebrado como oferta cultural de prestígio — Nono fala da quase impossibilidade de realizar uma «partitura complexa» como a das *Varianti* com uma orquestra treinada apenas numa «cultura repetitiva», que «não era certamente a moderna», numa rotina de programas e sobretudo de práticas de execução, de calendários de ensaios e de métodos de trabalho que não permitiam um confronto sério dos instrumentistas com novos desafios. Por isso, a obra tivera de ser suprimida do programa, já depois do ensaio geral, por determinação do autor. O que estava em causa era evitar o seu «massacre» (Nono 1983b: 373). Reeditava-se assim, como em tantas outras ocasiões, o conflito entre uma nova atitude quanto à criação e interpretação musicais e a «indústria cultural», com a sua lógica de produção em série também na área da chamada *alta cultura* — um conflito, jamais sanado, que levava Schönberg e os seus discípulos vienenses a criarem em 1918 a Sociedade para as Audições Musicais Privadas (*Verein für musikalische Privataufführungen*)

<sup>10</sup> *Mir scheint, selbst wenn er in der Sache Unrecht hat, so hat er als Person dennoch recht. Wenn [d]er Unfug macht, ist er mir noch lieber, als die cleveren Mittelmäßigen. Er kann arbeiten wie ein Berserker und schenkt sich nichts. Aber er schenkt auch den anderen nichts. Ich habe immer wieder beobachtet, daß die Leute, die mit ihm zu tun haben, ein bißchen besser werden, als sie es von Natur aus eigentlich sind — mich selbst eingeschlossen —, weil man sich diesem Anspruch auf Unbedingtheit gar nicht entziehen kann (cf. Henius 1993: 130).*

como tentativa de gerar condições de trabalho sério e profundo em alternativa à «regressão da escuta» (cf. Adorno 1938)<sup>11</sup>. Para além disso, porém, o que mais devia chocar Nono em tais circunstâncias era a falta de dedicação e rigor revelada pelos intérpretes, a aparente leviandade com que eles próprios abdicavam do que poderia chamar-se uma *integridade ética da escuta*, pois que, se a *regressão* começava neles, como não havia ela de marcar o sistema de comunicação no seu todo, incluindo instituições, programadores, críticos e público em geral?

Fosse, pois, fora das salas de concertos, em sistemas de comunicação alternativos, fosse dentro das salas de concertos, como crítica da reificação e da rotina, Nono tanto buscava contrariar a neutralidade *anestésica* relativamente ao mundo vivido como, por outro lado — pela exigência de rigor, radicalidade da escuta e integridade ética —, fazia dialecticamente da *anestésica* um momento *mediador* de desalienação.

Entre o «jovem Prometeu» que roubou «o fogo» à «divindade darmstadtiana» (Balázs 1987: 115) e o autor de *Prometeo, tragedia dell'ascolto*, não há, decerto, um *continuum*, porque a própria trajectória de Nono se fragmenta ao fragmentar com o seu olhar retrospectivo o *continuum* da História, mas há uma energia disruptiva semelhante, onde tudo se renova (na experiência do compositor, no seu *mundo vivido*, no campo artístico, na situação política) e onde tudo, afinal, *de novo* converge em mais uma tentativa de romper com a inércia do movimento — do movimento reificado em técnicas que se auto-reproduzem — para que, nesse momento de *paragem*, de «dialéctica em repouso», ocorra a *chance* do autêntico movimento.

Em *Prometeo*, «escutem» — o apelo constantemente repetido pelos cantores — faz que a *performance* surja desta maneira, não só como um modelo de interacção *musical* (que é também interacção *social*), mas também como uma alegoria de interacção social e política no sentido mais abrangente, compreendendo o uso crítico e emancipatório da tecnologia. O próprio Nono torna praticamente explícita esta relação, no sentido texto de homenagem a Enrico Berlinguer (secretário geral do PCI) publicado no *Unità* em 1984<sup>12</sup>, ano em que terminou a primeira versão de *Prometeo*. Fala do «saber escutar» de Berlinguer, «coisa rara hoje, em época de redundância assertiva 'piramidal', frequentemente levada ao máximo retumbante dos decibéis...»; da sua linguagem, que, quanto mais modulava em *piani pianissimi*, tanto mais era surpreendente pelos significados de que era portadora; do tentar e querer «o inédito, o fantástico, o libertador», «com visão não unívoca» duma «realidade não unívoca». E compara a intervenção política de Berlinguer à mudança introduzida por Wittgenstein na filosofia: em vez de «ver um conceito de um determinado modo», «colocar» ou mesmo «inventar outros modos de considerá-lo», sugerir «possibilidades em que ainda não havíamos pensado», libertando-nos das «câimbras mentais»...<sup>13</sup>, as quais — como afirma Nono (1984b) — tendem «a banalizar, a ignorar, a obstaculizar, a condenar inovações», as possibilidades «diversas e outras», impedindo que se responda à necessidade urgente de ampliar «pensares», «conhecimentos», «análises», «sentimentos» e — numa alusão clara ao problema da alteridade num mundo cada vez mais complexo e multicultural — «convivências»...

Numa época em que a escuta acurada da voz ou argumento do Outro se tornou numa raridade, em que «a voz humana» soa em vão, em que a situação ideal de discurso (cf. Habermas 1981) é cada vez menos actual, este apelo a *escutar* requer de todos — dos músicos e do ouvinte-produtor-de-sentido — a necessária consciência para explorar os *infiniti possibili*, para se confrontar na *performance* e na vida quotidiana com a proposta de Nono: nem Prometeu morreu, nem a História acabou<sup>14</sup>.

<sup>11</sup> Nono contrapõe o fracasso da preparação da obra em Florença à sua primeira audição absoluta em Baden-Baden (1957), pela Orquestra da Rádio do Sudoeste da Alemanha, no Festival de Donaueschingen, com direcção de Hans Rosbaud. A parte de violino (solista) coube então a Rudolf Kolisch, aliás um dos membros-fundadores da *Verein für musikalische Privataufführungen*. A consciência profundíssima do seu trabalho de intérprete está bem documentada na análise da obra que então publicou (cf. Kolisch 1957).

<sup>12</sup> Berlinguer encontrava-se moribundo, na sequência de um ataque cardíaco. O texto foi publicado a 16 de Junho de 1984 no órgão oficial do PCI.

<sup>13</sup> A citação de Wittgenstein é extraída, por Nono, de Aldo Gargani (1979: 5) – cf. nota dos editores in: Nono (2001: 379, 399).

<sup>14</sup> Numa perspectiva oposta, que retoma em certo sentido a tese de Metzger (1981), Wilson (1992), referindo-se em geral às obras da última fase de Nono, parece fazer uma generalização abusiva quando

## Referências

- Adorno, Theodor W. (1938) “Über den Fetischcharakter in der Musik und die Regression des Hörens”, in: Adorno (1998): XIV, 14-50.
- Adorno, Theodor W. (1970), “Ästhetische Theorie”, in: Adorno (1998): VII. Adorno, Theodor W. (1998) *Gesammelte Schriften*, 20 vols., Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Adorno, Theodor W. / Max Horkheimer (1944) “Dialektik der Aufklärung”, in: Adorno (1998): III.
- Balázs, István (1987) “ ‘Il giovane Prometeo’. I ‘peccati’ di Nono contra il serialismo ortodosso nel periodo darmstadtiano”, in: Restagno (1987): 102-115.
- Barbosa, Maria Augusta Alves (1977) *Vicentius Lusitanus. Ein portugiesischer Komponist und Musiktheoretiker des 16. Jahrhunderts*, Lisboa, Secretaria de Estado da Cultura.
- Gargani, Aldo (1979) (ed.) *Crisi della ragione*, Turim: Einaudi.
- Habermas, Jürgen (1981) *Theorie des kommunikativen Handelns*, 2 vols., Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1985.
- Henius, Carla (1993) *Schnebel. Nono. Schönberg oder Die wirkliche und die erdachte Musik*, Hamburgo: Europäische Verlagsanstalt.
- Malipiero, Gian Francesco (1946) *L'armonioso labirinto. Da Zarlino a Padre Martini (1558-1774)*, Milão: Rosa e Ballo.
- Metzger, Heinz-Klaus (1981) “Wendepunkt Quartett?”, in: *Musik-Konzepte*, 20 (1981): 93-112.
- Miranda, Paulo Adérito Pereira de Assis (2003) *As Obras com Piano de Luigi Nono. Uma Análise*, diss., Universidade de Aveiro, Departamento de Comunicação e Arte.
- Nono, Luigi (1960) “Diario Polacco ‘58’ (1959)”, in: Stenzl (1975): 123-125.
- Nono, Luigi (1964) “Gespräch mit José Antonio Alcaraz”, in: Stenzl (1975): 184-186.
- Nono, Luigi (1966) “Gespräch mit Martine Cardieu [II]”, in: Stenzl (1975): 187-191.
- Nono, Luigi (1969) “Gespräch mit Hansjörg Pauli”, in: Stenzl (1975): 198-209.
- Nono, Luigi (1970) “Gespräch mit Leonardo Pinzauti”, in: Stenzl (1975): 246-257.

---

afirma que «a música» de Scelsi, Feldman e Nono satisfazia «obviamente necessidades religiosas». Também não posso concordar com a sua afirmação de que Nono acalentava o ideal de uma música que se criasse a si própria (da qual desaparecesse a intervenção do compositor). Além de nunca ter sido partilhado por Nono — como fica sobejamente demonstrado neste volume —, esse ideal, que caracterizei como *autopoiesis*, também não emergiu apenas — como pretende Wilson — com a *New Age*, antes é inerente ao pensamento serial dos anos cinquenta. Quanto à relação entre *New Age* e «necessidades religiosas», deveria ser considerado, na continuação da discussão, o ponto de vista de Wexler (1994), que sugere o seu carácter *desalienatório* como alternativa à reificação. De qualquer modo, não se devia deixar de ter em conta que o iluminismo burguês realizou a transferência do *modelo de identificação* — da *devotio* — da religião para a arte (condição da nova função educativa, emancipatória, que esta devia exercer e que entrou em decadência com a reificação) e que Nono nunca «procurou refúgio» neste modelo de comunicação, antes procurou questioná-lo. A sua tentativa de reconstruir a complexidade do lado da recepção — em contraste com a assimetria herdada do modelo de identificação — torna-se, até, mais evidente nas suas últimas obras.



- Nono, Luigi (1983a) “Di Roberto Fabbriciani”, in: Nono (2001): 371.
- Nono, Luigi (1983b) “Si si imparasse ad ascoltare...”, in: Nono (2001): 372-375.
- Nono, Luigi (1984a) “Verso *Prometeo*. Frammenti di diari”, in: Nono (2001): 385-395.
- Nono, Luigi (1984b) “Le sue parole e le sue grandi drammatiche solitudini”, in: Nono (2001): 397-399.
- Nono, Luigi (1984c) “Presentazione [di *Ellettronica e Musica* di Franco Fabbri]”, in: Nono (2001): 400-402.
- Nono, Luigi (1987) “Un’ autobiografia dell’ autore raccontata da Enzo Restagno”, in: Restagno (1987): 3-73.
- Nono, Luigi (2001) *Scritti e colloqui* (eds. Angela Ida De Benedictis / Veniero Rizzardi) , 2 vols., Luca: Ricordi/LIM.
- Nono, Luigi / Cacciari, Massimo (1987) “Verso Prometeo (conversazione tra Luigi Nono e Massimo Cacciari raccolta da Michele Bertaglia)”, in: Restagno (1987): 253-269.
- Pestalozza, Luigi (1987) “Impegno ideologico e tecnologia elettronica nelle opere degli anni Sessanta”, in: Restagno (1987): 143-156.
- Stenzl, Jürgen (1991) “Luigi Nono — nach dem 8. Mai 1990”, in: *Die Musik Luigi Nonos, Studien zur Wertungsforschung*, Bd. 24 (ed. Otto Kolleritsch), Graz / Viena: Universal Edition, 1991: 11-34.
- Stoianova, Ivanka (1993) “Varèse e Nono—due ‘spazializzatori’ del suono organizzato”, in: Doati (1993): 173-179.
- Vieira de Carvalho, Mário (1996a) “*No hay caminos? — Luigi Nonos Verhältnis zur Geschichte*”, in: *Das aufgesprengte Kontinuum. Über die Geshichtsfähigkeit der Musik (Studien zur Wertungsforschung*, vol. 31, ed. Otto Kolleritsch), Viena / Graz: Universal Edition, 1996: 187-219.
- Vieira de Carvalho, Mário (1996b) «A continuidade estilizada: História e actualidade na obra de Luigi Nono (1924-1990)», in: *Sentido que a vida faz. Estudos para Óscar Lopes*, Porto, Campo das Letras, 1997: 137-156; republicado in: Vieira de Carvalho (1999): 247-272.
- Vieira de Carvalho, Mário (1999) *Razão e Sentimento na comunicação musical*, Lisboa: Relógio d'Água.
- Welsch, Wolfgang (1993), *Ästhetisches Denken*, Stuttgart: Philipp Reclam.
- Wexler, Phillip (1994), “De-alienating self: from critique and defense to affirmative and surrender”, paper presented at the *XIIIth World Congress of Sociology*, Research Committee 36 (“Alienation Theory and Research”), Bielefeld, July, 1994.
- Wilson, Peter Niklas (1992) “Sakrale Sehnsüchte. Der Scelsi-Feldman-Nono-Kult”, in: *MusikTexte* 44 (1992): 2-4.

## **Breve Biografia**

*Prof. Doutor Mário Vieira de Carvalho.* Musicólogo. Professor Catedrático, em regime de dedicação exclusiva, na Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, onde exerce as funções de Presidente do Conselho Científico desde Janeiro de 1998.

Fundador e Director do Centro de Estudos de Sociologia e Estética Musical da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas (CESEM). Coordenador do Projecto 'Investigação, Edição e Estudos Críticos de Música Portuguesa dos Séculos XVIII a XX', no âmbito de um Protocolo celebrado com a Fundação para a Ciência e a Tecnologia e envolvendo várias instituições.

Membro da Direcção da Europäische Musiktheater-Akademie, com sede em Viena (eleito na sessão plenária de 22 Setembro de 2001).

Presidente da Comissão Científica do Departamento de Ciências Musicais de 1987 a 1990 (após ter tomado posse como Professor Auxiliar) e entre Outubro de 1996 e Janeiro de 1998.

Doutoramento em Ciências Musicais, com a mais elevada classificação (summa cum laude), pela Universidade Humboldt de Berlim (1985) (dissertação com o título 'Pensar é morrer', ou O Teatro de São Carlos na mudança de sistemas sociocomunicativos; edição portuguesa: Lisboa, Imprensa Nacional-Casa da Moeda 1993; edição da versão original alemã, revista e actualizada, com o título Denken ist Sterben. Sozialgeschichte des Opernhauses Lissabon, Kassel/Basel/New York/London/Prag, Bärenreiter, 1999).

Assistente do Professor Joachim Herz para a dramaturgia e encenação da ópera Wozzeck de Alban Berg na Ópera de Dresden (Março a Junho de 1984).

Bolseiro da Fundação Calouste Gulbenkian e da Universidade Humboldt entre 1980 e 1984. Bolsa de investigação do DAAD em Berlim (Freie Universität) de Outubro a Dezembro de 1992. 'Research fellow' do King's College da Universidade de Londres, Institute of Advanced Musical Studies, de Março a Julho de 1995 (bolseiro da Fundação para a Ciência e a Tecnologia).

Campos de investigação: Sociologia da Música, Ópera, Música Contemporânea, Música e Literatura, Estudos do século XVIII, Wagner, Luigi Nono, Música Portuguesa dos séculos XVIII a XX.

Na Universidade Nova de Lisboa tem regido as disciplinas de Sociologia da Música e História da Música (séc. XX), entre outras, e orientado seminários temáticos diversos nos Cursos de Licenciatura, Mestrado e Doutoramento (p. ex. 'O debate em tomo do Pósmodernismo na Música', 'Musicologia e Gender Studies', 'O Som e o Sentido - Questões Aprofundadas de Hermenêutica Musical', 'Literatura e Cultura da Escuta', 'Sociologia das artes: Bourdieu versus Luhmann').

Tem regido ainda cursos de Sociologia da Música, como professor convidado, na Universidade Humboldt de Berlim (2000), Leopold-Franzens-Universität Innsbruck (2001) e Universidade de S.Paulo (2002).

Licenciado em Direito pela Universidade de Lisboa, iniciou-se como crítico musical em 1968 em O Século a convite (e como colaborador) de João de Freitas Branco, mas o seu primeiro ensaio musicológico foi publicado no ano anterior na revista Movimento da Associação de Estudantes da Faculdade de Direito de Lisboa (com o título 'Fernando Lopes-Graça: equação entre o artista e o seu meio'). Ainda em 1968 tornou-se crítico musical do Jornal do Comércio (a convite e em substituição de João José Cochofel) bem como da revista Vida Mundial. Em 1972, ingressou como crítico musical no Diário de Lisboa (a convite de José Saramago), ali permanecendo até 1989 (também como repórter, entre 1977 e 1980). Posteriormente exerceu a crítica musical no Jornal de Letras, publicando também, desde 1970, em revistas e jornais como Seara Nova, Comércio do Funchal, Vértice, etc. É autor de cerca de um milhar de textos de crítica musical, dispersos pela imprensa.

É membro da Associação Portuguesa de Ciências Musicais, do Conselho Português da Música, da Sociedade Internacional de Musicologia, da Gesellschaft für Musikforschung, da Associação Internacional e da Associação Portuguesa de Sociologia, da Sociedade Portuguesa de Estudos do Século

XVIII, da Sociedade Norte-Americana para o Estudo de Jean-Jacques Rousseau, da Associação Portuguesa de Escritores, da Sociedade Portuguesa de Autores, do Sindicato dos Jornalistas e do PEN Clube Português.

Distinções: em 1986 Medalha Liszt, atribuída pelo Governo da República da Hungria.

# The artnouveau Project - on the transition to the digital era of arts and culture

Tony Lavender  
Departamento de Sistemas de Informação  
Universidade do Minho  
Campus de Azurém  
4800 – 058 Guimarães, Portugal

Centro de Computação Gráfica  
R. Teixeira de Pascoais, 596  
4800–073 Guimarães, Portugal  
[tlavender@cgg.pt](mailto:tlavender@cgg.pt)

## Abstract

The main goal of **artnouveau** was to establish a platform for information exchange and discussion about the opportunities for the use of advanced information technologies in the artistic and cultural application domains. This presentation seeks to indicate the development of the various stages of the project, to highlight some of the materials and procedures developed during the project and to give an overview of some of its results.

Outcomes in the cultural heritage and arts domains are outlined with respect to the state-of-the-art findings and observations are made concerning the initial road map developed as a guide for future activities. This is followed by coverage of socio-economic issues, the results achieved by the project, future activities and exploitation possibilities. The presentation concludes with reference to dissemination activities and the results of the final project review.

## **Breve Biografia**

*Tony Lavender* holds a BSc in Civil Engineering from the University of Leeds, England (1963), a taught Masters Degree in Radio-Television-Film from the University of Texas, USA (1966) and a Master of Letters Degree in Media Education from the University of Stirling, Scotland (1984). After a short period of secondary school teaching he entered teacher training in 1968 at two colleges in the north of England before taking up a post as Lecturer/Producer in Audio-Visual Media at the then Jordanhill College of Education. His responsibilities included teaching short courses in film and television production techniques and also the production of films, videotapes, and sound recordings for use in teacher training throughout Scotland. He was involved in numerous collaborative projects with the Scottish Office Education Department and Strathclyde Regional Council. All in all he has produced more than 400 educational programmes, several of which were copied in hundreds for distribution to Scottish primary and secondary schools.

In 1982 when the college became the Faculty of Education of the University of Strathclyde he was appointed Head of AV and Media Education in the Department of Applied Arts. There he was heavily involved in media education work as co-ordinator of post-graduate Certificate, Diploma, and eventually Masters courses in Media Education. During the next 15 years he was involved in three EU educational projects as co-ordinator and has written many articles and conference papers, which have been presented at meetings of the International Association for Mass Communication Research in Seoul (Korea), Sydney (Australia), Glasgow (Scotland), as well as other conferences in Guarujá (Brazil), Bangkok and Santiago de Compostela. More recently he was co-editor and contributed two chapters to **"Global Trends in Media Education: Policies and Practices,"** which was published by the Hampton Press, New Jersey, USA in early 2003, and a part-time researcher for the European IST-funded **artnouveau Project** on behalf of the Departamento de Sistemas de Informação at the Universidade do Minho from October 2002 to February 2004.

**SESSÃO TÉCNICA 1:**

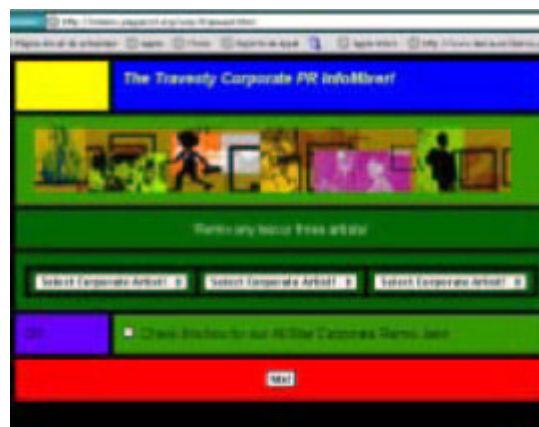
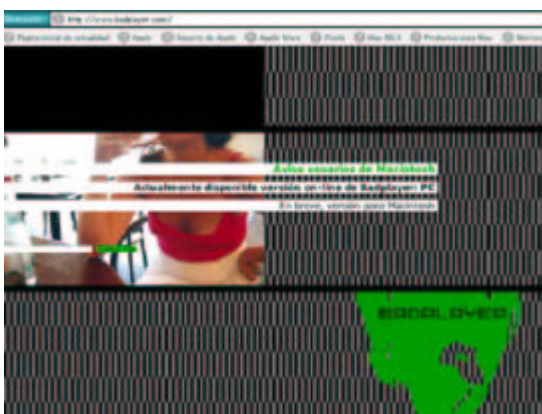
***NET ARTE E CULTURA DIGITAL***

# Algunos apuntes sobre interfaz y conectividad desde la perspectiva del Net.art

M<sup>a</sup> Dolores Dopico Aneiros

Universidad de Vigo. Departamento de Dibujo. Facultad de Bellas Artes

Seguir el rastro de las practicas artísticas en el ámbito de Internet nos llevan a situarnos ante dos ejes principales, trazados por sus aspectos conectivos la importancia determinante de la interfaz y la construcción de un soporte reflexivo sin precedente surgido de las comunidades on-line. Es por ello que hemos observado con especial atención las interfaces de Internet y como estas actúan a modo de intermediarias de los procesos de conectividad interpersonales. “Cada día desarrolla, subdivide o invalida lo que creíamos saber.... A veces me pregunto si ese prodigioso incremento de hecho e hipótesis no será simplemente... una producción recíproca de una creciente irritación de las mentes”. Estas palabras de Valery resultan una excelente descripción del vértigo causado por la aceleración originada por la revolución industrial, pero sin duda no pierde su capacidad gráfica si la utilizamos para describir la sensación que todos nosotros experimentamos en uno u otro momento al asomarnos a la Red, sin duda impresionados por la multiplicidad de voces, de informaciones, de hipótesis de todas la naturalezas pero también en algún momento a todos nos ha parecido un producto destinado a generar un incremento mayor todavía en la irritación de las mentes.



Observamos como una amplia corriente de artistas de Net.art centran su experimentación en el desarrollo de la interfaz, en cuanto exploran los límites de la propia red y los marcos de acceso que la definen, en esta línea podemos enmarcar a artistas dispares desde Jodi a Fakeshop, e13, superbard, etc.. que vienen a ser modelo de lo que se conoce como pura estética net, metadiseño puro,. En otra línea de experimentación pero igualmente basados en el interfaz encontramos proyectos como los producidos por Shulguin desde Destokp Is o la Form Art Competition, o el Read-me festival que conecta con una de las líneas más interesantes de desarrollo del net.art, basado en el interface, que es aquella que explora el diseño y la modificación del software. El software es ahora el espacio real de mediación, para Shulguin y para otros el artista debe adquirir los medios de trabajo que le van a permitir estar presente en la escena social generada. Este ámbito forjado por la creación y manipulación de software y navegadores por parte de artistas posee un gran interés, no ya en cuanto a su calidad como experimentación formal, sino porque estamos ante el diseño de los marcos, es decir la forma como se encadenan los contenidos, en como pasamos de una web a otra, en cómo se ensambla la información obtenida en nuestras búsquedas. El diseño de los dispositivos de mediación que van a determinar la percepción de la propia información. Esta línea de trabajo es la que se define dentro del

contexto de la creación del software especulativo o de interfaces intuitivas, donde nos encontramos trabajos como:

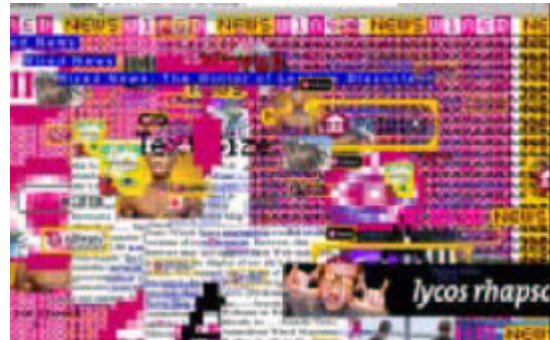


TheBot / The informixer de Amy Alexandre  
The Shredder, Digital Landfill  
Riot de MarkNapier  
Heritage Gold de Mongrel  
Webstalker o la version del software  
Carnivore Radical Software Group.



Los conceptos de interfaz, interactividad y conectividad forman la tríada fundamental para abarcar el contexto de Internet en sus implicaciones a diversos niveles y dejan un trazado claro de lo que podríamos entender como net.art, a la vista de las características que le son propias; en cuanto a la propia tecnología, desde la interactividad, su composición horizontal y desjerarquizada, su carácter virtual, su dimensión escritural y su propensión a la colectivización. Todo ello atravesado por una puesta en escena de una tradición crítica y cuestionadora de la misma noción de arte ¿qué es aquello que podemos considerar propio para el net.art y donde se sitúa el real potencial revulsivo de esta forma de arte? Ante esta cuestión señalamos aquellos análisis que coinciden en afirmar que para el net.art lo

propio, no resulta tanto la producción de obras concretas, sino más bien el análisis de las condiciones sociales de su propia existencia. Realizar una tematización del proceso medial mismo, que es mucho más que un medio de transmisión. Como decía el propio Berners-Lee, el creador de la Web: la idea era la siguiente....*lo importante está en las conexiones. (...) lo diseñé por su efecto social-para ayudar a que la gente trabajase junta- no como un juguete técnico.*



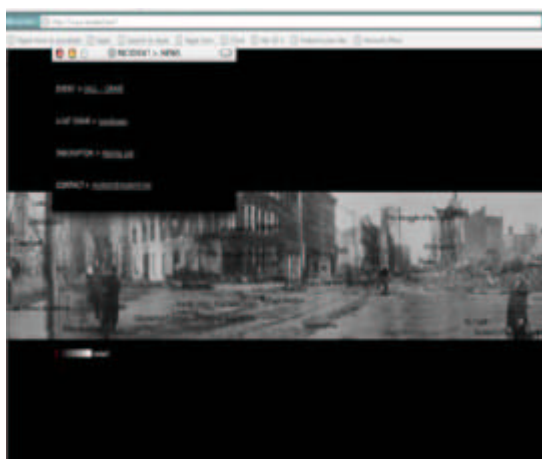
Presencia, participación, conectividad. Nos referiremos a continuación a los modos de socializarse del net.art, la tematización del proceso medial y la responsabilidad por hacer reflexivo el medio. Nos ocupamos finalmente de los modelos de producción de comunidad online que han sido enfocados como práctica artística.



Observamos cómo en torno a éstas comunidades se desarrollan diferentes estrategias colaborativas que van desde el intercambio de información y la puesta en relación de ideas a través de los foros de debate, las iniciales BBS o las listas de correo como sistemas de coalición o el simple sistema de colocar en nuestra página un listado de enlaces de interés como reconocimiento de ciertas afinidades, hasta la creación de entidades asociativas de creadores, bajo un dominio común, como modelo colaborativo y como estrategia de visibilidad.

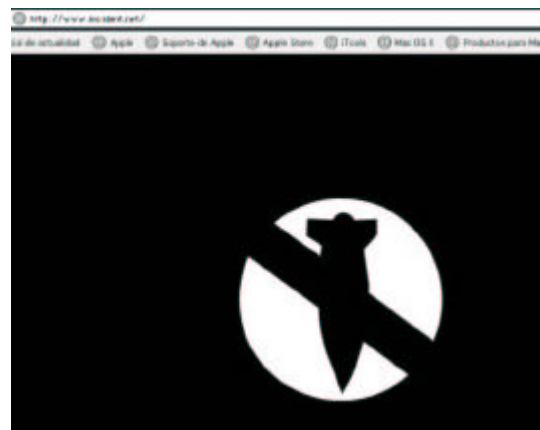


En cualquiera de estas direcciones hemos realizado un detallado análisis de diversos modelos que poseen valor referencial; Nettime, The Thing, Rhizome, y 7/11 como comunidades emblemáticas vinculadas a través de la lista de correos y ädaWeb, Irational, Art Teleportacia y Aleph en el ámbito de los Website más representativos dentro de los pioneros. A través de esta articulación comunitaria y colectiva del contexto artístico de Internet hemos podido extraer datos de interés sobre estos entornos, por ejemplo que el proyecto se erige como ocasión o como pretexto para las conexiones, activando temporalmente un punto de la red de forma intense; que las comunidades en si mismas poseen ese carácter de proyecto común que permite que se extiendan y mantengan las conexiones.



Si es cierto que las comunidades han sido una figura paradigmática, en función quizá del resurgir de, en palabras del professor Brea, el sueño Brechtiano de una comunidad de productores de medios, también es cierto que hace tiempo que hemos avistado el fracaso de la mayor parte de las utopías que se habían reactivado al amparo de la red.

Precisamente en los primeros momentos en los que se empieza a desmembrar el carácter utópico de las redes y las realidades corporativas comienzan a implantarse es el momento en que surgen una serie de dispositivos que hemos denominado como de Resistencia o Tácticos, siguiendo la estela de los discursos procedentes de las conferencias "Next Five minuts" y el V2 de Rotterdam desde donde puede decirse que procede la denominación. Dispositivos tácticos.



Estos constituyeron la primera respuesta a la progresiva dismantelación que se estaba produciendo de las cualidades intrínsecas de la comunicación en este medio y en los que hemos centrado la última parte de esta investigación; acciones como la emprendida por el colectivo 01001.org contra Hell.com procede precisamente de la voluntad de este último de restringir el acceso a la muestra de obras de net.art organizada por ellos, o el terrorismo cultural perpetrado por Blissett en contra del intento de editoriales como Mondadori de comercializar y rentabilizar, poniéndole un copyright, la cultura de la red eminentemente abierta y para todos o igualmente interesante la estructura de sabotaje desarrollado por el colectivo RTMark y que ha dado origen a proyectos de alta repercusión medial como; el movimiento de liberación de las Barbies, o la suplantación de la página del entonces candidato a la presidencia George Bush, en el que utilizaban un diseño de campaña, que podemos definir hoy como visionaria, en la que el candidato se presentaba bajo la idea central de "Hay que poner límites a la libertad" En esta línea de creación de dispositivos de acción se sitúan diferentes artistas y colectivos, alguno de los cuales hemos utilizado como referente para el estudio de un tipo de proyecto artístico activista que rechaza cualquier negociación con las formas del espectáculo y con el proceso de comercialización del net.art.



La mirada crítica construida desde ese conjunto de prácticas colectivizantes que hemos abordado bajo las denominaciones de “medios tácticos” y que incluye tanto la creación de dispositivos de acción como la generación de “interfaces de acción pública”, constituye el núcleo de aportaciones más interesante dentro del ámbito de experiencias artísticas desarrolladas en Internet. Hemos indagado en los diferentes frentes que se han desplegado bajo esta perspectiva, subrayando cuestiones que a múltiple, la suplantación, el sabotaje al registro de propiedad intelectual, el movimiento anti copyright y vinculado a este cuestionamiento de la posibilidad de otorgar un sello de propiedad a conceptos e ideas, una preocupación en la dirección de la usurpación de la esfera pública y su posible reconstitución. Finalmente creo que si volvemos sobre las experiencias que hemos abordado en la última parte de esta tesis, en cuanto a sus formas de agrupación, de hacerse visible, pero también de ofrecer una superficie de resistencia a los poderes corporativos, a los intereses comerciales, y a la asimilación institucional, podremos extraer una serie de claves que nos hacen entender el net.art como una forma de arte que en ningún caso debiera ser asimilado simplemente a una serie de juegos más o menos formales o más o menos interactivos a los que se accede a través de Internet.



Si no que en sí mismo está definiendo a la propia red, planteando a cada paso como construir formas y modelos de comunicación.

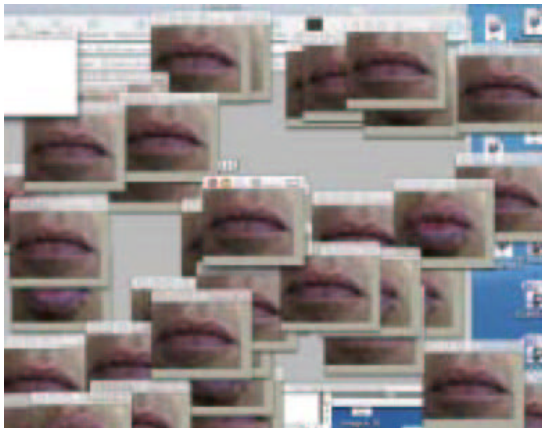
Proyectos artísticos

que toman la forma de estructuras de mediación, que se dan a sí mismas como función la redefinición social de este medio, y que poseen una especial relevancia como dispositivos críticos que intentan construir espacios de comunicación e intercambio de opinión realmente abiertos, inventando y reinventando modelos; desde los ataques y bloqueos a servidores institucionales como forma de protesta, la creación de nombres multiples encargados de cortocircuitar el flujo medial, a través de estrategias procedentes de la hibridación de mitos pop y la metodología de acción de la guerrilla de la comunicación, las acciones de plagio y clonación en contra de cualquier intento de restringir el derecho al acceso libre a la información, el software negativo, motores de búsqueda contra el racismo, parásitos electrónicos que viven en el software corporativo y en su contenido.



Subrayar finalmente que las transformaciones en la figura del autor y del espectador y de la propia obra ocasionadas por la aparición de estas formas artísticas no son sino el cumplimiento de un proceso comenzado mucho antes a través de la desmaterialización progresiva del obra de arte y que sin duda la cuestión sigue siendo parafraseando a Benjamin: No nos preguntemos si el Net.art es una nueva forma de arte, si no más bien como la aparición de este alterará definitivamente lo que hasta ahora hemos entendido por arte. Las formas tácticas o de resistencia a las que nos hemos referido, así como los dispositivos colectivizantes, son finalmente estructuras transitorias que han servido para sobrepasar estructura rígidas y limitadoras. El carácter híbrido de estas formas de creación responde en cierto modo a su provisionalidad.





## Algumas referencias

THE INFOMIXER

<http://infomix.plagiarist.org/corp/frameset>.

INTERZONA, EL TRANSMISOR

<http://www.interzona.org/transmisor.htm>

ARTE EN RED

<http://www.interzona.org/baigorri/proyecto/s/artenred.htm>

An introduction to net.art 1994-1999

<http://easylife.org>

ASCII history of art for the blind

<http://www.ljudmila.org/~vuk/ascii/blind/>

ETOY

<http://www.etoys.com/>

MONGREL

<http://www.mongrelx.org>

MOUCHETTE. A suicide kit for christmas

<http://www.mouchette.org/suicide/xmas.html>

POTATOLAND

<http://www.potatoland.org>

SCHREEDDER1.0

<http://www.potatoland.org/pl.htm>

DIGITAL LANDFILL

<http://www.potatoland.org/landfill/>

RIOT

<http://www.potatoland.org/pl.htm>

©BOTS

<http://www.potatoland.org/pl.htm>

0100101110101101.ORG

open\_source\_hell.com

<http://www.0100101110101101.org/hell.com>

LIFE\_SHARING

[http://www.0100101110101101.org/home/life\\_sharing/](http://www.0100101110101101.org/home/life_sharing/)

RHIZOME

<http://rhizome.org/u>

# NA SENDA DA IMAGEM

## A Representação e a Tecnologia na Arte

Paulo Bernardino  
Universidade de Aveiro  
UNICA – Unidade de Investigação do Departamento de Comunicação e Arte.  
[pbernard@ca.ua.pt](mailto:pbernard@ca.ua.pt) ; [pbernardino@mail.telepac.pt](mailto:pbernardino@mail.telepac.pt)

**Abstract** – De acordo com o cenário prevaiente, estamos a atravessar, mais uma vez, uma "revolução", ou dito de outra forma, uma *metamorfose* (pois todas as sociedades tem as suas) que nos está a tornar, principalmente, numa sociedade que tem uma pele tecnológica que é culturalmente composta por imagens. Grandes expectativas têm vindo a ser frequentes: que a cultura formada pelas novas tecnologias/imagens pode aumentar o nosso conhecimento e consciência do mundo; que podem alargar a nossa amplitude de fantasias assim como de experiências, sobretudo e logo que incidam sobre comportamentos corporais, físicos; que estão a criar formas novas de sociabilidade e a anexar novos tipos de comunidade; que nos aumentará a segurança e a protecção dos perigos do mundo (paradoxalmente, o inverso deste tipo de expectativas também é verdadeira). De facto, a tecnologia está sempre a ter a imagem como alvo, e isto é um sinal do quanto depositamos na tecnologia uma vontade concreta de perceber a verdade das coisas pelas suas simulações. Perante qualquer tipo de imagens a primeira coisa que fazemos é racionalizar a própria imagem (sobretudo após a crise instituída pela imagem digital – crise essa que assenta na ausência do referente). Ou seja, tentamos perceber de que se trata, como foi feita, por quem, quando, etc., onde o interesse demonstrado está, numa primeira aproximação, ligado à referência do mundo real – necessidades de situar a imagem, e assim de nos ligarmos à coisa. Uma vez que o “velho” e o “novo” se cruzam, em termos dos aspectos extrínsecos das imagens, assim como naquilo que representam, não devemos olhar a imagem/arte digital como sendo o coelho que sai da cartola de uma mágico, mas sim como um processo mais de evolução do que de progresso (sendo que a evolução é uma continuidade e o progresso um melhoramento).

**Palavras-chave** – Arte, digital, imagem, tecnologia

### IMAGEM FORMA D' ARTE

Quando se fala de imagem (nas artes plásticas), temos por ideia que ela desde sempre foi uma das matérias/meios, mais importantes que o Homem usou para comunicar o seu mundo, fosse ele de natureza

religiosa/espiritual, de natureza traduzível/verificável ou mesmo de natureza emocional/abstracta. Esta ideia remete para uma exposição às imagens que nos acompanha desde os tempos mais ancestrais. Na verdade, desde a pré-história até aos nossos dias foram as imagens, com certeza que conjuntamente com outros meios de expressão, que de um modo ou de outro caracterizaram os períodos ou épocas que são (por conveniência de discurso) rudimentarmente (visto o seu grande espectro) designadas – “O mundo Antigo”, “A Idade Média”, “O Renascimento” e “O Mundo Moderno” [1]. Por esta grande mancha de “designações” encontramos imagens, construções, que não só se não compreendem dentro dos parâmetros das ditas designações, como produzidas dentro dos períodos designados apontam ou interferem com os padrões estabelecidos. O que não sendo elemento de observação desta comunicação, alerta para a necessidade de utilizar certas obras/imagens que são mais ou menos significativas dos períodos que representam e que servem para delinear o nosso ponto de vista. Neste sentido, das imagens produzidas, aponto como épocas demarcantes, para este trabalho, os períodos compreendidos entre a idade média (descritiva) e a época contemporânea (electrónica e digital).

Ao falar de épocas estamos intrinsecamente a atribuir inícios/princípios e termos/finais àquilo que a época designa. É fácil perceber que não temos dados suficientes (mesmo permitindo-nos incertezas de milhares de anos) para determinar com exactidão a partir de que período se pode falar de arte, ou mesmo, quando é que a arte começou..., mas a utilização de imagens é sem dúvida a primeira manifestação de tal intenção.

Quanto mais para trás vamos nas imagens deixadas pelo tempo mais difícil de torna saber qual era o objectivo da execução de tais imagens. No entanto, devido à sua grandiosa existência, as imagens que nos chegaram fazem-nos crer que estavam de mãos dadas com algo prático, algo da mesma natureza que se encontra

na construção de uma cabana, esta com a função de proteger das intempéries e as imagens com uma função de proteger do desconhecido, portanto com propriedades de natureza mística/mágica [2].

Não se trata, nesta comunicação, de rever, do ponto de vista da História da Arte, as importâncias ou as datas do aparecimento de determinada obra ou conjunto de obras. As referências serão feitas às obras com o objectivo de esclarecer o ponto que aqui se procura acolher.

A arte é na realidade um produto da liberdade humana, não vista como uma carência do instinto face à necessidade, mas uma liberdade primordial, desprovida de intenção, onde se procuram as causas e tentam prever as consequências.

### **A IMAGEM DESCRITIVA – PERSPECTIVA HUMANISTA**

Ao falar de arte, do ponto de vista da sua história estamos obrigatoriamente a falar de uma arqueologia do visual. Todas as culturas visuais sempre tiveram o seu modo próprio de “deslocar” o espaço circundante, visível, para uma superfície plana – dos hieróglifos Egípcios às estampas Japonesas – onde o modo de representação se tornou quase uma ciência, segundo Debray, “*Representar es hacer lo ausente. Por lo tanto, no es simplemente evocar sino reemplazar. Como si la imagen estuviera ahí para cubrir una carencia, aliviar una pena.*” [3], e é precisamente aqui no “substituir” mais do que no “evocar” que assenta a maior parte da iconografia [4] da idade média [5].

Devido à grande força exercida pelo desconhecido, a religião foi o centro da produção das imagens, que se estendeu a todas as áreas do conhecimento. Esta grande expansão da religião, que se alargou a todas as artes, foi originar uma grande produção de documentos que necessitavam da imagem. A tecnologia da altura apenas permitia o códice de pergaminho que possibilitava a ilustração – *iluminura* [6]. A presença de imagens nos livros litúrgicos aparece por volta do séc. VII. Este género de livros ilustra a vida de Cristo, representando as figuras dos santos e os retratos dos evangelistas. Estas imagens tinham várias funções, sendo que a mais importante era a de venerar a Deus pela sua bondade assim como estruturava a corte, segundo uma ordem litúrgica não só do ponto de vista político como social. Muitos desses livros eram bastante decoradas não só a nível de imagens, mas as próprias encadernações por vezes aparecem em marfim ou mesmo feitas por

ourives, sublinhando o facto de que a liturgia era um momento importante onde estes objectos, requintados, acabariam por remeter para a própria glória de Deus. Naturalmente que esta forma de narrar, através da *iluminura*, reconduzia a imagem para um campo onde só o estritamente relevante teria lugar. As representações que expressassem as ideias com maior simplicidade e clareza do tema tratado ganhavam espaço às representações em detalhe (sendo que um dos princípios mais difíceis de atingir em todas as obras de todas as artes se encontra precisamente neste pressuposto que deambula entre: a clareza e a simplicidade).

No entanto, devido às evoluções operadas [7] nas mentes inquietas dos artistas, que não se contentavam unicamente com o detalhe dos elementos representados a partir da observação da natureza – animais ou vegetais; eles começam a ficar mais interessados em perceber as leis da visão, da representação do espaço e consequente o conhecimento do corpo humano. Diz H. W. Janson (1977) que “*o Renascimento começou quando os homens se aperceberam de que já não viviam na Idade Média*” [8], e o que é facto é que agora e pela primeira vez na história da humanidade o homem tem a consciência da sua própria existência e como tal tem discernimento suficiente para avaliar a história, situação totalmente diferente do que acontecia até então, na medida em que tudo era olhado como sendo uma continuidade [9]. Confiança e esperança eram o lema do Homem, sobretudo em Itália, do séc. XIV, pois acreditava que a arte, a ciência e a sabedoria que haviam florescido no período clássico poderia agora ser recuperado e suplantado por uma nova era. Daí o termo Renascer, que dá todo o mote ao Renascimento. Não obstante a cultura clássica Greco-Romana ter tido um papel fundamental no desenvolvimento das mentalidades da época, não se pode dizer que o Renascimento se deve exclusivamente a essas culturas, pelo contrário, segundo E. H. Gombrich (1995), “*We can see clearly, in fact, that by this time Donatello, like his friend Brunelleschi, had begun a systematic study of Roman remains to help him bring about the rebirth of art. It is quite wrong, however, to imagine that this study of Greek and Roman art caused the rebirth or ‘Renaissance’.* Almost the opposite is true. The artists round Brunelleschi longed so passionately for a revival of art that they turned to nature, to science and to the remains of antiquity to realize their new aims.” [10]. Na realidade, as obras desenvolvidas durante o período do renascimento acabam por reflectir de uma forma positiva todas estas intenções. Adoptando todo o humanismo da



época assim como o culto do individualismo, os artistas abandonaram de algum modo as práticas usadas até então e passaram a aplicar o seu génio, quer técnico quer conceptual, partindo para novas aventuras na criação. Desenvolvendo novos cânones assim como novos temas com o fim de melhor expressar a sua arte, que consideravam o melhor caminho não só para igualar a natureza como mesmo para a ultrapassar, superar. As imagens, consequentemente, neste período sofrem uma grande transformação formal, técnica e estética, quase em simultâneo. Através da geometria (perspectiva linear, rigorosa, que assenta no plano do quadro), elas passaram a tratar o espaço, assim como a luz, de uma forma coerente e credível, fazendo com que os objectos e figuras representados sofressem uma naturalidade crescente, dando ao conjunto uma verdade quase inquestionável do ponto de vista da realidade enquanto processo de visão/observação, razão pela qual Leon Battista Alberti (1404-1472) em 1435 a chamou, metaforicamente, de janela [11], pois a imagem era um plano que intersectava a pirâmide da visão (plano que organiza esquematicamente o modo de ver, onde o olho se encontra como o ponto de onde as linhas que parametrizam o campo de visão se desenvolvem, tem a sua origem). Toda a composição é centrada no olhar do espectador e como através desta representação, que é como um feixe luminoso de um farol, só que as aparências (as convenções designam estas aparências pelo nome de *realidade*) [12], ao contrário do feixe do farol, vem para dentro, assim a janela que permite sair e entrar. Para complementar esta nova abordagem temos como factor importantíssimo o desenvolvimento da tecnologia [13] da pintura a óleo. Esta conquista da geometria do espaço do Homem do Renascimento é verdadeiramente implacável na transformação operada na imagem. E para tal, do ponto de vista histórico, uma vez que se aponta como sendo a primeira representação, basta observarmos o fresco executado por Masaccio (1401-1428) na igreja de Santa Maria Novella, em Florença, que retrata “A Santíssima Trindade com a Nossa Senhora e S. João” executado em 1425, que, para além de esta obra ser considerada como a primeira grande evidência desta “descoberta”, é, nas palavras de H. W. Janson, reveladora da sua importância uma vez que nos faz “ver” o espaço dentro da própria representação, *“O cenário, igualmente moderno, revela um perfeito domínio da nova arquitectura de Brunelleschi e da perspectiva científica. Esta sala de abóbada de berço não é um simples nicho, mas um espaço profundo*

*onde as figuras poderiam mover-se livremente se o desejassem. E, pela primeira vez na história, nos são dados todos os elementos para poder medir a profundidade de um interior picturalmente representado.”* [14]. Outro marco que reflecte esta quase obsessão pelo domínio do espaço da representação pode ser encontrado em Piero della Francesca (1422-1492) que acreditava que a base da pintura deveria assentar no cumprimento das leis da perspectiva, *“Num tratado rigorosamente matemático – o primeiro no género – demonstrou como ela se aplicava a corpos estereométricos, às formas arquitectónicas e à configuração humana. Quando desenhava uma cabeça, um braço ou um drapeado, concebia-os como variações ou composições de esferas, cilindros, cones, cubos ou pirâmides, dando ao mundo visível parte da clareza impessoal e da permanência dos corpos estereométricos.”* [15]. Esta ciência – geometria descritiva; perspectiva artística – trás consigo uma noção de infinito, o que por si só é um elemento destabilizador, destruindo de facto os conceitos de universos reservados e compartimentados que regiam a representação até então. Vai fazer com que a representação dos espaços deixe de estar nas mãos do sensível e distante e passe a incorrer numa globalização de conceitos acessíveis a todos os estudantes das suas regras. Como se está a atravessar uma mudança na concepção do mundo ou da existência que coloca no seu centro o homem, “o homem é a medida de todas as coisas», é nesta frase, de Protágoras, que radica todo o pensamento do Humanismo, a perspectiva no fundo dá poderes ao seu executor, pois este organiza e conhece o espaço, o que por sua vez vai fazer com que o real passe a ser algo que se começa a “perceber”. Os artistas Humanista do Renascimento, na verdade são os responsáveis por colocar o homem no centro da imagem – embora com grande apego à igreja, instituição empregadora, os temas logo em si começam a dar sinais de mudança, pois passa-se a interpretar o novo testamento e as figuras representadas tem todas um grande “identificação humana”, quer nas posturas, comportamentos ou proporções.

## A IMAGEM OBJECTO

Se até então estávamos, no que diz respeito à representatividade, perante todo um domínio protagonizado pelo ícone, com a técnica da pintura a óleo o quadro (conveniente ao desenvolvimento da colecção, note-se que as imagens deixaram, com este novo suporte, de pertencer às paredes, imóveis, para serem

elementos transportáveis, móveis), acaba por proporcionar uma mudança no seu âmbito tornando-se desse modo prisioneira da aparência.

Portanto, entre o séc. XV e o séc. XIX, assistimos a uma *estetização da imagem*, período que marca a aparição da *coleção particular*, protagonizada pelos Humanistas, e a aparição das *coleções públicas*, onde o grande público passa a usufruir da obra de arte.

Esta transformação vai realmente ser a primeira a ter impacto na imagem tal qual hoje a conhecemos. Pela primeira vez temos a imagem como objecto. Esta manifesta aquisição por parte da nova forma, o quadro, deve em grande medida a sua competência à transformação operada por Gutenberg, que permitiu a passagem da madeira, xilogravura, à estampa gravada nos metais e facilmente reproduzível em série (inclusive, os pintores nessa época, e com o intuito de fazerem as suas obras chegar a todo o Ocidente como modo de divulgação e estimulação de vendas, faziam gravuras dos seus próprios quadros. A gravura em metal que se usava na época – tecnicamente designada por *gravura em talhe doce*, processo de gravar em que os sulcos são feitos a buril sobre chapa metálica – acaba por ser a grande propulsora de um aspecto relevante no desenvolvimento da imagem, a ilustração. E é precisamente aqui que se desenvolvem a um ritmo mais acelerado, inclusivamente, as ciências ditas descritivas tais quais, a geometria, a botânica e a cosmografia. Estamos na presença do livro em série e o quadro não consegue combater nem a mobilidade nem o preço que este atinge, o que faz com que o livro passe então a ser um grande veículo de influência, não só de estilos como de plágios, na realidade um grande meio de intercâmbio.

Devemos concluir que o primeiro meio altamente responsável pela *globalização visual* foi sem dúvida a gravura associada à imprensa.

Ora, não nos podemos esquecer que a segunda metade do séc. XVIII (que ficou conhecido pelo *Século das Luzes*, devido sobretudo ao aparecimento de uma corrente filosófica, o Iluminismo [16] – fez-se notar essencialmente em França, embora tendo tido a sua origem na Inglaterra e na Holanda.) caracteriza-se essencialmente pela confiança, por princípio, depositada na *Razão, Liberdade e Progresso*, onde o desenvolvimento das ciências se colocou como condição para alcançar a felicidade humana. Ao assentar nestes princípios as bases do desenvolvimento, os pensadores/filósofos pensaram reformar toda a sociedade e operou-se uma profunda alteração

quer na cultura quer na mentalidade da época, pois se até então estávamos debaixo de um determinismo religioso, passou-se para um individualismo ostensivo [17]. Os artistas começaram, de uma forma conscienciosa, a pensar nos métodos de produção da obra e a tecer escritos com o objectivo de explicar os seus pressupostos em relação quer à composição, ao tema e à forma de encontrar o belo [18]. O caso mais notório, do ponto de vista da tentativa do encontro da razão através de um método [19], encontra-se em Inglaterra na figura de Sir Joshua Reynolds (1723-92), que foi o primeiro presidente da *Royal Academy of Art* – 1769 (ainda hoje existe com os mesmos objectivos). No entanto, ao levantar o véu do conhecimento através do protagonismo que se empresta à instituição, está-se a pôr em causa os valores da tradição, facto que reside na atitude da perda do elo de ligação do aprendiz ao mestre, e assim a transferir o saber para a academia. O que significa que, de algum modo, se pretende fazer existir [20] uma espécie de autoridade no mundo da arte que fosse capaz de regulamentar a aprendizagem e o gosto pela arte [21]. Na verdade, esta forma de pensar arrasta consigo uma consciência social, pois com a democratização do saber, através das academias que começam a aparecer por toda a Europa, as imagens, ou seja, as artes, passam a estar ao dispor das classes menos favorecidas. Na medida em que “todos” podem dela usufruir, à mais probabilidades de se encontrar um maior número de pessoas com a intenção de se dedicarem quer à sua prática quer aos seus estudos – o que na verdade se verificou, inclusive dá-se o surgimento de coleccionadores essencialmente na classe burguesa, o que, em certa medida vai ser até algo inconveniente para os “novos” artistas uma vez que estes burgueses acabam por, mais facilmente, adquirir as obras dos clássicos do que as dos artistas do seu tempo.

## REPRESENTAÇÃO APARELHADA

A qualidade fotográfica que se assiste nas imagens pintadas, de que fala Peter Galassi (1981) [22], até ao neoclássicismo (e, embora de um modo diferente, até grande parte das imagens produzidas até hoje), é agora colocada de um posto de vista novo. Assim, as imagens eram o resultado de uma situação a que se “assistia”, que estava diante de nós, que era encenada, que era teatral no sentido do observador físico na plateia física, e agora passa a ser fictícia. Nem observador (indivíduo), nem



observado (natureza), correspondem mutuamente no plano do verificável mas concorrem no plano do provável. Essa ligação é sem dúvida enunciadora da Modernidade [23]. Note-se que “arte” – valor que antes de mais se desprende da transcrição do visível (não do real) – só é possível a partir dos meados do séc. XIX, onde a tecnologia (e a fotografia é em grande medida a responsável) permite que a representação saia da mão do homem (tão clínica quanto apaixonada).

Um motivo que com forte razão se apresenta como o fim do período clássico e o começo da modernidade, assenta, essencialmente, na transformação operada pelas tecnologias decorrentes da Revolução Industrial que se assistia por toda a Europa no início do séc. XIX. Nos meados do séc. XIX os retratistas, pintores profissionais estão arruinados assim como no final do mesmo século os pintores paisagistas, pois os “postais ilustrados” passam a ser do domínio público. O aparelho fotográfico, pelo facto de obrigar a quem o usa a enquadrar, seleccionar e pensar no que vai fotografar, acabou por fazer com que o artista fosse forçado a “ver mais e escolher melhor”.

Era inevitável que com o aparecimento das tecnologias industriais, que punha em causa os produtos de origem artesanal, tudo fosse conduzido, como consequência, a uma transformação, do ponto de vista da produção e circulação das obras de arte – quer as estruturas quer os objectivos da arte sofreram alterações enormes. Passar da tecnologia artesanal para a tecnologia industrial provocou uma das principais crises que se instaura nos princípios dos valores do objecto artístico, como em 1936 notou Walter Benjamin (1992) [24], ao analisar as modificações operadas na prática da visão sensorial que derivaram não só do resultado da nova distribuição urbana, assim como, e por consequência, dos processos técnicos de reprodução e consequente ampliação da prática visual, onde se verifica uma relação directa entre «reprodutibilidade» e «perda da aura» das obras de arte. A associação tradicional da arte com a dimensão do culto conferia aos seus produtos, às obras, um halo espiritual, de sacralidade. E os artistas, como «criadores», tinham uma função próxima de uma espécie de sacerdócio do espírito. Obras e artistas eram assim «objecto de referência», no marco valorativo da tradição clássica.

Uma escultura impressa em papel, não é em absoluto uma escultura. Nem uma pintura impressa em papel é em absoluto uma pintura. Mas uma imagem fotográfica impressa continua a ser uma fotografia. Ou seja, o meio em que as

formas estão representadas está directamente associado às suas funções. A reprodução das imagens (escultura ou pintura), embora não sendo a coisa, faz contudo com que a coisa em si seja por nós adquirida e esta situação acaba por fazer com que o objecto em questão passe a fazer parte do nosso museu imaginário [25].

Com Andy Warhol a imagem aparece multiplicada e dissociada de um suporte singular, com diferença relativamente ao que reclamavam as obras de arte tradicionais. Muitas Mona Lisas (1963) vão e vêm nas redes estéticas e comunicativas da cultura de massas. A obra perdeu a sua singularidade, convertendo-se em imagem metafórica, em signo disponível para se encarnar numa amplíssima diversidade de suportes. O resultado é a dessacralização secular da arte. Mas como cada época tem como que um inconsciente visual, chama central das suas percepções e sendo a tecnologia um dos motores da sociedade económica, cada época é dimensionada/regrada pelo desenvolvimento desta. Recordemo-nos do dia 20 de Julho de 1969 quando Armstrong pisa pela primeira vez o solo lunar. Esta transmissão televisiva foi assistida em todo o planeta, e as imagens que se revestiam de um grande poder icónico, quer pela força que continham quer pela sua solidez informativa (densidade e importância da notícia difundida), foram vistas em milhões de ambientes enormemente diferenciados do Oriente ao Ocidente. Estávamos perante o primeiro grande acontecimento consumista de imagens. Tivemos acesso ao acontecimento “real” por meio da sua representação icónica em “directo” – eis a maravilha da imagem electrónica.

## A IMAGEM SIMULACRO

A segunda metade do séc XX é conhecida, ou melhor, poderá a ser designada como a «civilização da imagem», ou mais precisamente a «era da simulação», Font Doménec (1985). O mundo passa a ser absorvido pelas imagens num acto desesperado de consumo, que se rege por leis específicas, acabando por resultar numa única forma de ver e entender o mundo.

Segundo Baudrillard, vivemos num mundo de simulação, num mundo onde a maior função do signo é fazer desaparecer a realidade, e ao mesmo tempo mascarar este desaparecimento. A arte não faz outra coisa. Os média não fazem outra coisa. As imagens deixam de pertencer ao lado humano espaço-temporal e passam a pertencer ao quotidiano da comunicação de massas, através da difusão dos meios de comunicação de massas, os ditos *mass-media*.

As imagens passam a ser utilizadas de uma forma racional e pragmática, uma verdadeira economia. Para os autores clássicos, Aristóteles e Xénocles, o substantivo, economia, torna os objectos em tratados, fazendo com que o seu discurso seja inseparável de uma reflexão sobre o lucro e a utilidade da imagem, segundo Mondzain, de um modo geral esta visão implica uma organização de uma ordem tendo em vista um lucro, material ou não, situação que governa o nosso mundo sócio-cultural.

É provável que nada possa explicar como as imagens aparecem e desaparecem e porque é que são elementos carregados de significado. Existe quase como que uma religiosidade fanática desta «civilização da imagem» em possuir imagens que estão associadas sobremaneira à ideia de desejo – aquilo a que se aspira ou de que se tem vontade. Este modo de estar perante a imagem trás consigo uma “cegueira” própria, um advento da falta de lógica, que se explica porque as imagens na realidade não são para “ler”, se não para consumir. A Marilyn Monroe, assim como os acontecimentos do 11 de Setembro de 2001, são em si o ícone desta realidade.

A imagem constituiu-se/afirmou-se no universo da era tecnológica, que é o suporte de massificação mais desenvolvido das sociedades capitalistas. Ao conhecermos o mundo através das suas imagens, conhecemos o real através das suas representações icónicas. A imagem encarrega-se de cobrir as distâncias, as ausências e os desconhecimentos. De facto, a partir do sec. XX, acelera-se a automatização das técnicas de figuração. Cada uma das grandes inovações tecnológicas no domínio da imagem confisca aos artistas um pouco mais de privilégios. A imagem deixa de ter necessidade deles. Coagidos a abandonar um território sobre o qual haviam reinado durante meio milénio, procuram agora um outro que lhes seja próprio, em que a sua subjectividade possa desabrochar livremente. É por isso que, mais do que nunca, continua a expansão sem limites da reivindicação da subjectividade (razão pela qual as escolas de arte são em si um logro, ou por outro lado, devíamos criar, não escolas no sentido formal do termo, mas centros de exploração de linguagens artísticas).

Com certeza que neste discurso da imagem não poderia deixar de referenciar, e de fazer aqui o ponto de charneira do advento numérico na imagem ou a imagem digital – vulgo designação. A imagem numérica, em parte, não se afasta da saga imemorial da busca da reconstrução do real. No entanto o sujeito aparelha-se doravante de um tipo de máquina

completamente novo, o computador, que já não visa, no seu princípio, representar o mundo mas simulá-lo. Além disso, imagem e sujeito têm agora a capacidade de interagir – ou de dialogar – quase, instantaneamente, em tempo real. Esta imediatez é bastante relevante, porque trás para dentro do conceito da produção da imagem artística o improvisado, instantâneo, a decisão na hora sem responsabilidades do contínuo. Deixa-se de lado as anteriores questões da causa e efeito e passamos a ser espectadores de um tempo descolado da realidade, somos produto, enquanto participantes, de simulacros e de alegorias, passamos de espaços contemplativos para espaços imersivos. Já não nos importamos com o que está representado mas com o que é que representa (as campanhas da Bennetton são o exemplo). Estamos perante toda uma atitude ideológica, onde as consequências não são verdadeiras consequências mas resultados.

O tempo deixa de ser vertical e passa a ser horizontal, transversal, o artista não vê num sentido mas a sua visão passa a ser pluri-direccional, as suas referências deixam de acreditar na linha do tempo e passam a acreditar no plano do tempo.

Como diz Edmond Couchot, “A maioria destas reflexões sobre as relações do sujeito e da técnica foi suscitada pelas tecnologias das telecomunicações e pelo funcionamento das redes numéricas que modificam mais explicitamente a posição do sujeito, colocando-o numa situação de conexão em que os efeitos de distribuição são muito acentuados. Mas a aparelhagem do sujeito não se limita apenas ao domínio das telecomunicações, produz-se sempre que o sujeito se encontra numa situação dialógica com a máquina. Logo que é aparelhado a um dispositivo numérico, on-line ou off-line, o sujeito vê as suas possibilidades sensíveis e operacionais serem desmultiplicadas através das interfaces.” [26].

A simulação numérica não afecta apenas o sujeito, afecta também a imagem e o objecto. No mundo virtual, o sujeito partilha com o objecto e a imagem propriedades idênticas, que são próprias da simulação. Objecto, sujeito e imagem desalinham-se e deshierarquizam-se. Entre cada um deles, introduzem-se as interfaces e as linguagens de programação que religam, ao mesmo tempo que separam o mundo real do mundo virtual, forçando-os a comutar. Objecto, sujeito e imagem derivam então uns em relação aos outros, interpenetram-se e hibridam-se. Daí o fim da posição epistémica tradicional do sujeito. Já não se mantém mais à distância da imagem, no face a face dramático da representação, converte-se nele; desfocaliza-

se, translocaliza-se, expande-se ou condensa-se, projecta-se de órbita em órbita, navega num labirinto de bifurcações, de cruzamentos, de contactos, através do muro osmótico das interfaces e das malhas sem fronteiras das redes. O sujeito interfaciado é mais trajecto do que sujeito. A mais importante característica das imagens técnicas, segundo Flusser [27], é o facto de elas materializarem determinados conceitos a respeito do mundo – justamente os conceitos que nortearam a construção dos aparelhos que lhes dão forma. Assim, a fotografia, muito ao contrário de registrar automaticamente impressões do mundo físico, transcodifica determinadas teorias científicas em imagem, ou para usar as palavras do próprio Flusser, «transforma conceitos em cenas». As imagens técnicas, ou seja, as representações icónicas mediadas por aparelhos, não podem corresponder a qualquer duplicação inocente do mundo, porque entre elas e o mundo se interpõem tradutores abstractos, os conceitos da formalização científica que informam o funcionamento de *máquinas semióticas*, termo encontrado por Arlindo Machado [28] para designar aparelhos tais como as câmaras digitais e o computador. É possível, portanto, definir as máquinas semióticas pela sua propriedade básica de estarem programadas para produzir determinadas imagens e para produzi-las de determinada maneira, a partir de certos princípios científicos definidos *a priori*. As formas simbólicas (imagens) que essas máquinas constroem já estão, de alguma maneira, inscritas previamente (pré-escritas, programadas) na sua própria concepção e na concepção de seus(s) programa(s) de funcionamento. Isso quer dizer que uma máquina semiótica condensa em suas formas materiais e imateriais um certo número de potencialidades e cada imagem técnica produzida através dela representa a realização de algumas dessas possibilidades. Na verdade, programas são formalizações de um conjunto de procedimentos conhecidos, grande parte dos elementos constitutivos de determinado sistema simbólico, bem como as suas regras de articulação são inventariados, sistematizados e simplificados para serem colocados à disposição de um usuário genérico – preferencialmente leigo. A multiplicação à nossa volta de modelos pré-fabricados, generalizados pelo software comercial, conduz a uma impressionante padronização das soluções, a uma uniformidade generalizada, quando não a uma absoluta impessoalidade, onde se tem a impressão de que tudo o que se exhibe foi feito pelo mesmo designer ou pela mesma empresa de

comunicação. O objectivo da robotização é a constituição indiferenciada do produto não é todavia a mesma coisa que se espera de aparelhos destinados a intervir no imaginário, ou de máquinas semióticas, cuja função básica é produzir bens simbólicos destinados à inteligência e à sensibilidade do homem. A estereotipia das máquinas e processos técnicos é, aliás, o principal desafio a ser vencido na área da informática, talvez até mesmo o seu dramático limite, que se busca superar de todas as formas através de uma por enquanto hipotética Inteligência Artificial. Da parte da crítica e do público, o que se percebe é uma crescente dificuldade, à medida que os programas se tornam cada vez mais poderosos e «amigáveis», de saber discriminar entre uma contribuição original e a mera demonstração das virtudes de um programa. Não obstante quem opera as máquinas é que deve ser o detentor das potencialidades e não os aparelhos e programas como sendo o ultimato da criação. O que faz um verdadeiro criador, em vez de se submeter simplesmente a um certo número de possibilidades impostas pelo aparato técnico, é subverter continuamente a função da máquina de que ele se utiliza, é manejá-la no sentido contrário de sua produtividade programada. Talvez até se possa dizer que um dos papéis mais importantes da arte numa sociedade tecnocrática seja justamente a recusa sistemática de submeter-se à lógica dos instrumentos de trabalho, ou de cumprir o projecto industrial das máquinas semióticas, reinventando, em contrapartida, as suas funções e finalidades. Neste ponto que compreende a procura da inovação, Simon Marchán Fiz (1986) [29] sugere, na prospectiva das relações produtivas, a *obsolescência*. Mas a tecnologia digital não altera somente em profundidade o estatuto do objecto artístico, mas também as relações entre o produtor (artista) e o receptor (público). Desde os anos 70 que a ideia de participação criativa do público é um dos aspectos recorrentes no universo artístico. Essa perspectiva materializa-se com mais força do que nunca na arte digital. As imagens - cambiantes, fugazes e multidimensionais - demandam, em muitos casos, pela própria vontade dos artistas, a intervenção dos sujeitos receptores. A imagem proposta converte-se, assim, num ponto de partida, uma trama de signos que pode ser explorada e modificada, de modo diferente, pelos distintos sujeitos que acedem à mesma. É um dos aspectos mais positivos da revolução digital: em lugar da passividade induzida pelas velhas máquinas, o computador propicia a acção, a modificação daquilo que se recebe. No

plano especificamente artístico, a ideia de interacção converteu-se numa das mais estimulantes e frequentes procuras.

Como nos faz notar José Jiménez: *“En definitiva, para que el arte pueda seguir existiendo como tal ha de ser capaz de hacernos partícipes de una experiencia de plenitud temporal, en una época en que esa plenitud no puede ya proyectarse hacia adelante, hacia el futuro. Sino como rescate del instante hermoso en el círculo indiferenciado del tiempo en que vivimos. Esta es, me parece, la nueva encrucijada en la que se sitúa el arte en el final de siglo. No ya vanguardia o tradición. Sino compromiso, 'formal y temático, con una nueva sensibilidad temporal, con un uso creativo (y, en consecuencia, crítico) de las imágenes. O desaparición en la técnica, fundido en esa unidad técnico-comunicativa que constituye los lenguajes hiperestetizados de la cultura de masas. En definitiva, estamos asistiendo al necesario nacimiento de una nueva moral de la actividad artística o a su disolución.”* [30].

A arte foi sempre, na nossa tradição, uma realidade virtual: produção de mundos possíveis, alternativos ao mundo existente, material. E sempre procurou a incidência dessa realidade alternativa na vida e na sensibilidade dos seres humanos. Essa é a grande estância que tem diante de si a hoje crescente arte digital.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus orientadores: Carlos Alberto de Agapito Galaricha – Departamento de Comunicação e Arte, Universidade de Aveiro; Maria Teresa Cruz – Departamento de Ciências da Comunicação, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa.

## REFERÊNCIAS

[1] Com certeza que estas designações são divisíveis e subdivisíveis, dependendo do tipo de análise que lhe estiver adjacente, veja-se a “História da Arte” de H.W. Janson, 1977, Fundação Calouste Gulbenkian – Lisboa.

[2] Janson, H. W., 1977, “História da arte”, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa – p.24-25. Esta designação é acolhida em grande parte devido à localização na gruta, “De facto, não pode haver dúvida de que foram executadas para servir um rito mágico destinado, talvez, a assegurar o êxito da caça.” – p.24

[3] Debray, Régis, 1994, “Vida e muerte de la imagen - Historia de la mirada en Occidente”, Paidós, Barcelona – p. 34

[4] Para se entender melhor o termo neste contexto, remeto o leitor para o II Capítulo desta I Parte deste estudo.

[5] Com já notado tudo o que existe na história do Homem não aparece do “nada”, e assim falar de Idade-Média trás consigo, obviamente, um passado, uma ligação, uma continuidade. Assim as origens deste período estão de algum modo na arte Paleocriata – Bizantina. Como tal e para não remeter o estudo para uma exaustiva referência histórica, passo aquilo que considero a primeira época proeminente – a época medieval.

[6] O termo “iluminura” é geralmente empregue para designar todo o conjunto pictórico de carácter decorativo ou ilustrativo que acompanhava os textos dos códices e dos livros manuscritos do período medieval. Durante os primeiros tempos do cristianismo foram realizados muitos livros iluminados mas poucos exemplares sobreviveram até hoje, à excepção de algumas bíblias do século VI. Mais tarde, entre os séculos VII e IX, esta forma artística teve grande desenvolvimento nos isolados mosteiros irlandeses e ingleses que, posteriormente, a transmitiram ao resto da Europa. A partir do século X acentuou-se a tentativa de integração dos textos com as imagens, através da adopção de esquemas compositivos muito diversificados. Para além das imagens figurativas de sentido narrativo, era frequente o uso de elementos ornamentais, em forma de molduras ou de frisos, de carácter abstracto-geométrico ou vegetalista, que articulavam as ilustrações com o texto.

Na época gótica, a produção de iluminuras expandiu-se bastante, abandonando o ambiente restrito dos scriptorium dos mosteiros, para se desenvolver, em algumas cidades importantes como Paris, numa profusão autónoma que se organizava em guildas (associação corporativa medieval, na Flandres) ou corporações.

Os livros manuscritos, de carácter religioso ou profano, então realizados respondiam a solicitações de famílias ricas, da nobreza ou dos próprios reis. De entre estes destaca-se o livro “Les Très Riches Heures du Duc de Berry”, produzido entre 1413 e 1416 pelos irmãos Jean e Paul Limbourg.

A produção de manuscritos iluminados entrou em declínio após a invenção da imprensa em meados do século XV.

[7] As divergências doutrinárias (o Papa em Roma versus seu Patriarca de Constantinopla), acabaram por criar uma Igreja Ocidental, a Católica, e uma Igreja Oriental, a Ortodoxa. Esta separação religiosa é que realmente vai ser o grande motor da abordagem às pessoas através da imagem, fazendo desse modo com que a imagem se torne num veículo agregador e como tal de importância até então nunca vista. Opondo Iconoclastas (atacantes - Gombrich, E. H., 1995, "The Story of Art", Phaidon, Londres - p.138) a Iconófilos (defensores - Janson, H.W., *Op. Cit.* - p. 209), criando uma divisão, entre católicos e ortodoxos, onde se reflecte uma abordagem teológica que os faz diferir profundamente, pois assenta na relação com a figura de Cristo que transmite a união (para os católicos) e a dicotomia (para os ortodoxos) entre o humano e o divino. As posturas tomadas pelas "duas Europas", Ocidental e Oriental, conduziram as suas culturas por caminhos completamente diferenciados. A Europa mais do que nunca começa a ser um local de grande intercâmbio de conhecimentos que se distribuem essencialmente por dois pólos que sofreram duas abordagens formais de estilo, o *gótico* (França) e seu sucessor, o *renascimento* (Itália).

[8] Janson, H.W., *Op. Cit.* - p. 350

[9] No texto de introdução ao Renascimento (p.350-351) da "História da Arte" de Janson, H.W., pode avaliar-se de uma forma sucinta e bastante clara esta transformação.

[10] Gombrich, E. H., 1995, "The Story of Art", Phaidon, Londres - p. 235

[11] Peter Galassi, (Galassi, Peter, 1981, "Before Photography - painting and the invention of photography", The Museum of Modern Art, New York), nota que através desta teoria da janela de Alberti, a composição da imagem se faz fundamentalmente em 3 etapas; 1) a escolha do momento; 2) o ponto de vista; 3) o que enquadrar. Assim, o centro da composição encontra o seu ponto central num olho e daí a metáfora da janela. [Alberti, Leon Baptista, em 1435 publicou o livro "De pictura" onde explica este esquema da visão e onde formula também as principais teorias da nova expressão artística relativas à iconografia renascentista, que dizem respeito à imitação da natureza (objectividade) e ao modo de representar o ideal (beleza)].

[12] Berger, Jonh, 1982, "Modos de Ver", Edições 70, Col. Arte & Comunicação, Lisboa - p. 20.

[13] Segundo a definição, possível, "Conjunto dos conhecimentos científicos, dos processos e dos métodos usados na produção, distribuição e utilização de bens e serviços tecnologia de ponta, a que inibia os conhecimentos e instrumentos mais avançados." - Dicionário da Língua Portuguesa Contemporânea da Academia das Ciências de Lisboa", Verbo, 2001.

[14] Janson, H.W., *Op. Cit.* - p. 395.

[15] Janson, H.W., *Op. Cit.* - p. 399.

[16] "O período do pensamento europeu caracterizado pela ênfase colocada na experiência e na razão, pela desconfiança em relação à religião e às autoridades tradicionais e pela emergência gradual do ideal das sociedades liberais, seculares e democráticas. Na Inglaterra do século XVII, o movimento já pode discernir-se nos textos de Francis Bacon e de Hobbes, assim como, em França, na obra de Descartes, através da nova ênfase na independência da razão. No entanto, foi só no século XVIII que se deu o completo florescimento do iluminismo, especialmente em França (ver Encyclopédie), na Escócia (ver Hume, Smith) e na Alemanha, onde a filosofia crítica de Kant foi, ao mesmo tempo, como que o seu culminar e o primeiro presságio do período romântico que se lhe seguiu. Embora seja difícil encontrar doutrinas positivas que sejam comuns a todos estes pensadores, o iluminismo está associado a uma concepção materialista dos seres humanos, a um optimismo sobre o seu progresso através da educação e a uma perspectiva em geral utilitarista da sociedade e da ética. No entanto, a Constituição dos Estados Unidos, que não é um documento utilitarista (baseando-se antes numa ética de direitos naturais), é frequentemente apontada como um texto que incorpora de uma forma concreta os ideais iluministas" - Blackburn, Simon, 1997, "Dicionário de Filosofia", Gradiva, Lisboa.

[17] Desde Montesquieu (De l'esprit des lois - 1748) a Rousseau (Les Confessions - 1782) passando por Voltaire (Le Temple du goût - 1733), que se deduz tal atitude.

[18] William Hogarth, no sec. XVIII, escreve um livro chamado "the Analysis of Beauty" com o intuito de explicar as leis que orientam a

beleza, criando assim uma métrica para o ensinamento do gosto – veja-se, Gombrich, E. H., *Op. Cit.* – p. 464.

[19] A obra de Joshua Reynolds representa um salto qualitativo para a abordagem do retrato, onde tudo se torna mais familiar mesmo na representação das figuras do momento, onde se observa uma grande liberdade da composição na forma como as personagens se apresentam no quadro, o que denota uma grande atenção ao traçado das personalidades dos modelos (de algum modo, ironicamente, se pode verificar que a sua teoria não seguia estritamente a sua prática).

[20] Ainda hoje assim parece acontecer, mudou foi a instituição...

[21] Veja-se, Reynolds, Joshua, 2003, “Seven Discourses on Art”, IndyPublish.com, onde o próprio Sir apela para a dignificação da classe dos artistas, não só do ponto de vista do respeito como do ponto de vista do saber enquanto estudioso, que foi sistematicamente posta em causa, uma vez a sua produção estar dependente da execução manual, o que através da história foi qualificado de trabalho de artesão e assim considerado “menor”, como já acima exposto.

[22] Galassi, sustenta que a visão fotográfica, sua objectividade e informalismo de apropriação, já estava inerente nas pinturas, e que se pode verificar, essencialmente, nos retratos e paisagens, que a fotografia se apoderou de modo de representar – do qual já dependia a comunicação através das imagens – tais como: enquadramentos; pontos de vista; temáticas; etc.. Galassi, Peter, *Op. Cit.*

[23] Se por acaso olharmos os pressupostos dos impressionistas no que diz respeito ao tratamento da luz, vemos que em muito pouco se separam dos pressupostos das imagens criadas por Turner. Por isso não é estranho qualificarmos este pintor como um elemento decisivo na nova utilização da cor e sua consequente importância no plano da representação.

[24] Benjamin, Walter, 1992, “Sobre arte, técnica, linguagem e política”, Relógio d’água, Coleção Atropos, Lisboa.

[25] Couchot, Edmond, “Tecnologias da simulação: um sujeito aparelhado”, In, «Revista de Comunicação e Linguagens», 25-26 (1998), “Real vs. Virtual” Organização de José

Bragança de Miranda, Edições Cosmos, Lisboa – p. 27.

[26] “Se a visão de todo o artista é irreduzível à visão comum, é porque desde a sua origem está ordenada pelos quadros e pelas estátuas – pelo mundo da arte. É revelador que nem uma única memória de grande artista encerre uma vocação que não tenha nascido da emoção sofrida perante uma obra: representação teatral, leitura de um poema ou de um romance para os escritores; audição para os músicos; contemplação de um quadro para os pintores.” – Malraux, André, 1940, “As vozes do silêncio – Vol. II”, Coleção Vida e Cultura – nº8-A, Livros do Brasil, Lisboa – p. 19.

[27] Flusser, Vilém, 1998, “Ensaio sobre a fotografia – Para uma filosofia da técnica”, Coleção Mediações, Relógio d’Água, Lisboa.

[28] Machado, Arlindo, 1999, “Repensado Flusser e as imagens técnicas”, In, «Revista de Comunicação e Linguagens», 25-26 (1998), “Real vs. Virtual” Organização de José Bragança de Miranda, Edições Cosmos, Lisboa.

[29] Fiz, Simón Marchán, 1986, “Del arte objectual al arte de concepto”, Akal, Madrid – p. 14.

[30] Jiménez, José, “La disolucion del futuro”, In, “Arte en la era electrónica: perspectivas de una nueva estética”, Ed. Cláudia Giannetti, ACC L’Angelot y Goethe-Institut Barcelona – p. 21.

# UTUTU/eARTh: interactive performances

Seiji Ueoka, Sharif Ezzat, Teresa Torres Eça  
Associação Projecto – Bienal de Cerveira  
Apartado 69  
4920-275 Vila Nova de Cerveira, Portugal

**Abstract:** This communication describes the interactive performance: Ututu/eARTh using digital media and presented by the authors at the XII International Art Biennale at Vila Nova de Cerveira, Portugal with the collaboration of the art group R2001 and the audience.

**Index Terms** - interaction, interactive, environment, audience, globalisation, electronic arts.

## I. Introduction

UTUTU/eARTh was an interactive performance at the XII International Art Biennale of Vila Nova de Cerveira in Portugal in August 2003. The biennale of Vila Nova Cerveira<sup>1</sup> is a very special art event including a contest for artists, exhibitions, and workshops. The organizers of the event (Projecto Núcleo) created a place for dialogue and experimentation in the arts during the thirty days of the show. UTUTU/eARTh was part of the electronic arts workshop. The organizers of the biennale had built a resourceful lab for multimedia creation with an amazing team of sound and image technicians. Our group was invited to present a work under the general theme of the biennale: *Art and Globalisation*.

Seiji Ueoka (Japan), Sharif Ezzat & Dan Sheetz (USA), and myself, Teresa Torres (Portugal), as coordinators of the project, started to work on the idea of getting people from different regions of the globe involved in art creation not only by displaying art works through internet but also by making art in the place and time of the biennale. Time, place, and diversity were our first guidelines to prepare the outline of the project. Being members of the large community of artists known as Renaissance 2001, we decided to invite other R2001 artists to collaborate in the performance as well as other artists willing to participate. A large number of R2001 members accepted our challenge and were ready to be part of the project.

## II. R2001

The Renaissance 2001<sup>2</sup> is a network of artists formed by collaborators from around the world in 1996. Pursuing artistic activity and bringing it to a global level using the Internet, we seek a way to set art free and reconstruct the relationship between art, culture, and the world. We believe that in a world where art is able to move around freely as information, a new consciousness is emerging. We work to enable people throughout the world to come across borders and share this consciousness to transport it into our daily life. Overcoming differences of race, age, sex, culture, time, style, technology, and ideology, and placing every kind of art in a paratactic form, we believe it becomes possible to present this as a model of a sincerely democratic world.

According to Rachel Greene, a curatorial fellow at the New Museum of Contemporary Art in New York, 'Internet art is buoyed by the technological, economic and social specifications of its medium. Though still evolving today, dominant tools are email, software and websites' (Greene, 2004, p. 31)<sup>1</sup>. R2001 is an email-based community. Mailing lists do offer a field for promotion and reflection about art in the Internet, on-line social spaces and platforms like THE THING, AHA<sup>ii</sup>, Rhizome<sup>iii</sup> and Spectre<sup>iv</sup> are some examples of the power of such mailing lists. The combination of user-generated content, social commentary, discussion of conceptual and media art histories and awareness of contexts make artist mailing lists a favoured space for introspection and development of new ideas. However, while email offers fairly immediate communication and expressive possibility regardless of physical location, R2001 members do not only rely on internet communications, meetings and festivals are the core of the group activities.

British critic Lawrence Alloway<sup>v</sup>, in 1992 alerted to the prominence of the mass media, cited sophisticated marketing mechanisms, increased communication, rapid production, and dissemination of criticism and art 'data', or documentation, noting that 'all of us are looped together in a new and unsettling connectivity', R2001 is an example of one type of possible connectivity. The group promotes alternative exhibition venues and diversified fields of art expertise accommodating various types of arts and different cultural tastes through what Baudillard (1992)<sup>vi</sup> terms as 'allegory's hopeless confusion of all aesthetic mediums and stylistic categories', R2001 projects are synthetic, crossing aesthetic boundaries by producing eclectic works characterised by hybridisation.

According to German critic Armin Medosch, the founder of Telepolis, *'in a networked environment it is not so much individuality and expression that count but increasingly new ways of creating sharing, disseminating and scheduling digital work. Through collective action the field progress as a whole. Sharing and collaboration means learning from each other'*. R2001 take sharing as its first premise, these exist in dialogue between members with a slew of file-sharing applications that enable the creative display of visual works as well as media files such as music in MP3 format.

The group had some experience in collaborative projects involving all kind of artists and audience, such as the shows held in August 2001 at the International Art Biennale of Vila Nova de Cerveira in Portugal, in December 2001 at San Francisco (RhythmONE), and the CafeLinks performances in Tokyo during Spring 2002, where Ututu and eARTH workshops were developed. Ututu/eARTH performances used easy to manipulate software; users can modify or participate as author, audience and critic. Building on the general knowledge of Internet users, who are likely familiar with online communication and basic functions like uploading and downloading data, Ututu/eARTH performances sought to dissolve boundaries between art production and audience.

### III. Ututu and eARTH



Fig.1. Ututu screen at the XII International Art Biennale of Vila Nova de Cerveira

"Ututu" is a Japanese word with many meanings and interpretations. It can be used to signify both dream and reality, but may also be understood as the path between the two. The Ututu presentation is about time and space and seeks to illustrate the seamless flow of creativity along this path using the Internet. A screen displays a grid of images of works submitted by R2001 artists, which fade in and out at a slow, breathing pace. Internet can extend art into public spaces, enabling play, subversion and artistic intervention as Heath Bunting expressed in his *Kings' Cross Phone* (1994)<sup>vii</sup>. As Shulgin<sup>viii</sup> pointed out in his introduction to *Hot Pictures: electronic photo gallery is not only the presentation of specific artists and works, but also an attempt to research and visualise the described phenomena'*. Ututu work illustrates such potentialities: extending art works and artist concerns to public spaces.



Figure 2. Earth display

"eARTH" is an ongoing collaborative work which illustrates the use of art as communication through mapping. Since earlier experiments with ongoing collaborative work in Internet art such as *The World's First Collaborative Sentence* by Douglas Davis in 1994, such projects are often held up as an emblem of Internet aesthetics.

Visitors to the shows draw or paint pictures on square pieces of paper or in collective drawings. These images are posted to a wall and photographed with digital cameras. The digital images of these drawings are then uploaded to the R2001 web server, where they can be accessed by R2001 artists around the world. The



artists download a random image, change it in any way they wish, and upload it again to the R2001 web server. The original drawings and transformed images are displayed randomly in an 8 x 6 grid, which is both projected on a wall at the show and accessible via the R2001 web site. Visitors can watch the permutations of their drawings, creating a visual dialogue between diverse cultures and traditions.

For the XII International Art Biennial of Vila Nova De Cerveira we slightly transformed the UTUTU/eARTh workshops because at the time the world was witnessing terrible and absurd political events. As artists having social responsibilities, we wanted to reflect and to allow the expression of our feelings about the conflicts we were living. So we chose a main idea to inspire communication between artists and audience; the idea was to express our views on conflicts of every kind, as Seiji and Sharif pointed out in our mailing list:

*'Let our works outnumber the bombs, missiles, and bullets to be released during the war in front of us. eARTh is for everyone. The eARTh workshop is not ONLY to collect individual responses. It is like keeping individual rhythm but also to keep a translocal harmony. Thoughts of globalization and the translocal: both are important for us to over come the conflict'*

(Seiji Ueoka, 2003.3.30).

*'In every community, in every country, wherever people build unnatural boundaries between themselves, there is conflict. Moreover, confronting conflict through art has long been a means of healing and a way of empowering people to resolve seemingly impossible conflicts'*

(Sharif Ezzat, 2003.2.17).

At Cerveira, Ututu/eARTh performance was a two days performance in the evenings of 17-18 august 2003, but we start to prepare the show several months before. Dan and Sharif built up a site for uploading and downloading images. During July 2003 artists from R2001 were asked to send us images about conflicts for the Ututu presentation. They were also invited to be on-line during the performance to collaborate in the collective eARTh map. Approximately forty members accepted the invitation.



Figure 3. Ututu/eARTh at the XII International Art Biennale of Vila Nova de Cerveira

During the performances we (Seiji, Sharif, Nana, Toko, Yoko, Catherine and Teresa) asked the audience (about sixty persons in the first day and fifty in the second) to draw with us in a collective panel where we had outlined the Dymaxion Map<sup>ix</sup> developed by Buckminster Fuller, in which the Earth is displayed in perfect proportions, as one continent in one ocean. In the same time we prepared a Japanese tea ceremony and invited all the presents to feel the moment of the tea as our unique and last encounter, to appreciate every detail of the setting as an aesthetic experience.

#### IV. Interaction

Our project aimed at a full interaction between the participants and the artists. We were not particularly interested in the final objects of art; instead we wanted to examine the underlying processes and relationships, to experiment with the process of engagement and involvement of the viewer using traditional media like drawings and digital manipulation of drawings. Through the Internet it was possible to have artists from different points of the globe interacting with the artists and audience in the place of the biennale exactly in the same time. The performance involved reciprocity and collaboration between the creators, the project and the audience; the art object was like a quilt in progress; the images created by each one of us, represented fragmented info-narratives to be transformed by the collective creativity of individuals, in constant flux and reorganisation in order to create 'streams of consciousness'.

#### V. The collective body

Audiences traditionally tend to be spectators. The big challenge in our project was to turn around the traditional roles of viewer and creator, because without the collaboration of the

public the performance could not be possible. Furthermore we had another problem because we were working physically with people from Portugal with their own culture and virtually with artists from different cultures. It was important to create a sensitive 'place' within this multi-cultural reality, getting people to interact, connect and transform visual information. The people who came to the performance were curious about this interactive project, not knowing exactly what was expected from them. Entering in the big room they could see two giant screens; one of them showing art works from R2001 members (Ututu), another one showing a map of the earth (eARTh), and a white wall paper in the background with another map of the earth. In the center of the room, the visitor sees a red cloth with the objects carefully displayed for the Japanese tea ceremony, and among them some Japanese artists dressed in beautiful kimonos.

We started the performance spending 20 minutes for explaining the project in three languages; English; Japanese and Portuguese. We spend some time talking about R2001, conflicts, the idea of the tea ceremony and the essence of Ututu and eARTh. We invited them to reflect upon our experience of conflicts, about ourselves as part of the nature and universe, and finally invited them to create a map of our eARTh together with the artists connected with us through the Internet.



Figure 4. Teresa, Sharif and Nana explaining Ututu/eARTh at the XII International Art Biennale of Vila Nova de Cerveira

After we explained them the project they were still quite passive looking at the Ututu screen. They seemed impressed by the number and location of artists on-line and connected to us in that moment. However, the tea ceremony, the initial 20 minutes period, although from an alien culture, seemed to act like a ritual of initiation: a door opened towards the possibility of interaction. As soon as they experienced the tea

ceremony with Seiji and Toko, they joined the team drawing in the white wallpaper, feeling they were part of something where their personal emotions and voices played an important role to achieve a collective message characterised by fragmentation and multiplicity. The collaborative drawing lasted for about 2 hours; after the first hour the first visual feedbacks from R2001 members appeared in the eARTh screen and they evolved during at least one week in the R2001 web site.



Figure 6. Seiji conducting the tea ceremony at the XII International Art Biennale of Vila Nova de Cerveira

## VI. The collective message

The collective drawing was in progress; everyone was visibly enjoying the act of drawing. Nana and Yoko were busy helping people to use Japanese brushes and black ink. Every so often, the drawing was digitally photographed and sent to our web server; people could see the drawing in progress simultaneously in the eARTh screen and on our web page. As soon as the artists from R2001 started to transform the images; people could follow the progress of the map and this continued for many hours. Although the eARTh map is not important in itself and should not be regarded as a final outcome, the map is the virtual documentation of emotions and feelings flowing as a narrative revealing multiple projections of the self, the other and the collective. eARTh is finally the free-flowing outcome of interaction between actors within networks of transformation.



Figure 5. Starting the collective drawing at the XII International Art Biennale of Vila Nova de Cerveira



Figure 7. Sharif uploading audience images for R2001 web site during the show at the XII International Art Biennale of Vila Nova de Cerveira

## VII. Conclusion

*What is then the role of the artist in an art that increasingly sees its content and meaning as created out of the viewer's interactions and negotiations? An art which is unstable, shifting and in flux; an art which parallels life, not through representation or narrative, but in its processes of emergence, uncertainty and transformation; an art which favours the ontology of becoming, rather than the assertion of being... (Ascott, 1999, p. 68)<sup>3</sup>.*

Ututu/eARTh was an experiment of negation of the role of creators and audience. Artists and public were part of a global network; the event was not intended to be a spectacle with performers and viewers but rather an artistic form of enactment without an audience, since every person physically and virtually present in the room had a role to play, a unique role in the reconstructing of consciousness. The project

coordinators' role could be interpreted as a shamanic one, creating a social and psychological environment in order to express individual and collective forces.

Time and place were important concerns in Ututu/eARTh, we wanted and succeeded to work in a 'telepresence' way. Telepresence is a term derived from virtual reality describing the sensation of feeling in a different place or time by virtue of technologies of coordination; 'telepresence' is a characteristic of much internet behaviour, producing a kind of intimacy that belies geographical distances. In this case geographical distances between R2001 members and the audience were blurred by the use of Internet connections.

Further projects could be developed using more sophisticated technology, may be using only computer generated images; however, the sense of collective body experienced in this event was only possible because the project had a physical and material component. The event was a thinking experience about the global issue of conflicts; personal thinking and expression of thoughts emerged and took form in virtual imagery, globally available and capable of being transformed by others during further Ututu/eARTh performances. The eARTh images are not intended to present answers; rather they intend to raise questions about our place in the planet, allowing multiplicity of voices and cultures, respecting differences in a global environment.

## References

- [1] <http://www.bienaldecerveira.org/>
- [2] [www.r2001.com/](http://www.r2001.com/)
- [3] Roy Ascott (Ed.), *Reframing Consciousness: Art, mind and technology*. Exeter: Intellect, 1999.
- [4] Rachel Greene, *Internet Art*. New York: Thames & Hudson, 2004.
- [5] Lawrence Alloway, *Network*, Ann Arbor: UMI Research Press, 1984.
- [6] Jean Baudrillard, 'The hyper-realism of Simulation'. In: Harrison, C. & Wood, P. (Eds.). *Art in Theory 1900-1990: An Anthology of Changing Ideas*. Oxford: Blackwell, 1992.

---

<sup>i</sup> Rachel Greene, *Internet Art*. New York: Thames & Hudson, 2004.

<sup>ii</sup> AHA, mailing list on artistic activism:  
<http://www.mediascot.org/ambit>

<sup>iii</sup> Rhizome, <http://rhizome.org>

<sup>iv</sup> Spectre, <http://coredum.buug.de/cgi-bin/mailman/listinfo/spectre>

<sup>v</sup> Lawrence Alloway, 'The Arts and the Mass Media'. In: Harrison, C. & Wood, P. (Eds.). *Art in Theory 1900-1990: An Anthology of Changing Ideas*. Oxford: Blackwell, 1992.

<sup>vi</sup> Jean Baudrillard, 'The hyper-realism of Simulation'. In: Harrison, C. & Wood, P. (Eds.). *Art in Theory 1900-1990: An Anthology of Changing Ideas*. Oxford: Blackwell, 1992.

<sup>vii</sup> Kings' Cross Phone (1994),  
<http://www.irational.org/cybercafe/xrel>

<sup>viii</sup> Alexei Shulgin ,  
[http://www.webheaven.co.yu/b\\_shul.htm](http://www.webheaven.co.yu/b_shul.htm)

<sup>ix</sup> The word Dymaxion, Spaceship Earth and the Fuller Projection design are trademarks of the Buckminster Fuller Institute, Sebastopol, California, USA.

# Bebiendo de las fuentes del Diseño Web

Marcos Dopico Castro

Universidad de Vigo. Departamento de Dibujo. Facultad de B.B.A.A.

Vivimos tiempos inciertos con respecto a la imagen de este principio de milenio. Nos resulta imposible definir un estilo o una corriente que predomine por encima de otra. Sin la perspectiva del tiempo, que sin duda aclarará muchos términos, el Diseño actual parece empeñado en reciclar sin ningún tipo de respeto por los valores originarios de cada teoría, cada una de las tendencias surgidas en la segunda mitad del siglo XX. Parece sin duda la vieja dicotomía entre pares de contrarios Barroco-Clásico alternándose en el tiempo, pero esta vez con la particularidad de darse justo en el mismo momento histórico, por separado y juntos a la vez, en una convivencia que, lejos de ser traumática, resulta un estímulo y una liberación de los dogmas creados en otras épocas. Es la teoría del “todo vale” Posmodernista en convivencia con una cierta “Neomodernidad” o vuelta al estado 0, pero esta vez más con posicionamientos más frívolos, con una implantación menos rebelde, con una desinhibición natural, sin preocuparse de ir en contra de nada, como una revolución que triunfa... o quizá nuestra mirada se ha “anestesiado” ante el bombardeo de imágenes que nos abordan cada día y ya nada nos sorprende, en una época en la que el texto es la imagen y la imagen se lee. Hemos aprendido a “ver” de otra manera.

El espacio donde sin duda mejor se representa esta escena es la gran red mundial, la WWW, un mundo paralelo en donde todo tiene cabida y en donde el Diseño ha sabido introducirse entre la maraña tecnológica y ocupar un “nicho estético” que parecía que nadie (incluso el artista) quería abordar. Internet por definición es caótico, fragmentario, vertiginoso, irónico, axial, barroco y clásico, institucional y alternativo a la vez, en definitiva posmoderno. Un lugar ideal, que por su inmediatez, su capacidad de expansión y su facilidad de acceso, permite al Diseñador experimentar con la imagen y la estética de una forma antes impensable. Hasta la llegada de la www, los únicos escenarios de experimentación creativa para el Diseño Gráfico se centraban en el denominado “*print*” o imagen impresa, o bien en un giro hacia el “*fine art*” en un intento del Diseño de reivindicar su posición dentro del mundo del Arte. Las dificultades se centraban

entonces en los procesos de producción de la obra, sin duda costosa y no tan inmediatos, y era necesario asumir riesgos económicos en ocasiones insalvables. La difusión de la obra impresa estaba limitada o bien a círculos de diseño o a escenarios comerciales, y el acceso a las herramientas de creación solo estaba al alcance de determinados grupos de profesionales. Internet viene a alterar radicalmente este proceso creativo.

El cambio en la web es continuo, el espectador se ha convertido en un gran devorador de imagen, lo que se ha creado ayer hoy ya parece obsoleto, nada se guarda en la web, no existen “backups”, el “*save as*” y el “*replace*” son una constante. El Museo de Internet se crea y se destruye día a día en la retina del usuario en una sala de exposiciones temporal y nunca permanente.

El tiempo on-line es distinto al del “mundo real”, es acelerado, vertiginoso, inestable... las imágenes y la información viaja por la red de redes en “tiempo real”, un concepto nuevo que choca directamente con la pausa serena y la reflexión. Es en este escenario tan particular donde los diseñadores han entrado en este juego y han definido sus propias reglas.

En pleno debate interno entre la tan llevada y traída “Usabilidad” y la estética endogámica de los diseñadores de última hornada, cabe preguntarse donde están ahora los espacios de experimentación y los lugares referencia de la imagen de este principio de milenio. La respuesta, al igual que en otras épocas de la historia reciente del Diseño Gráfico, tendremos que buscarla en los propios diseñadores, en sus círculos más íntimos, en lugares libres del peso de la teoría del Marketing más agresivo y sobre todo del encargo-cliente. El autoencargo como método de huida del diseño impersonal, supone una autoafirmación del diseñador como autor y mediador, hundiéndose sus raíces en las Vanguardias históricas como el Constructivismo ruso, que proponía una visión del diseñador como visionario adelantándose a las necesidades sociales, o los viejos ideales utópicos de William Morris y los reformadores británicos del siglo XIX. Cuando el Diseño es el viaje y no el fin en un autoproyecto, estamos hablando de



creadores integrales que gracias a la revolución digital disponen de una gran autonomía de movimientos.

Una brecha parece abrirse de nuevo en una reedición del clásico debate Modernidad-Posmodernidad al que antes aludíamos, escenificado esta vez en la WWW. A términos modernos como racionalidad, universalidad, orden, rigor, cuadrícula... hay que añadir el último término acuñado en el mundo digital de *Usabilidad*<sup>1</sup>, con su gurú Jacob Nielsen<sup>2</sup> a la cabeza. La proliferación de aplicaciones interactivas, tanto a nivel de aplicación web como de sistemas operativos hombre-máquina, han traído a primer plano términos como *HCI* (*Human Computer Interaction*), *Arquitectura de la información*, *Experiencia de usuario*, *interface de navegación*... términos que sin duda nos recuerdan a otros de décadas pasadas como los de la teoría del funcionalismo, la ergonomía, forma y función, racionalidad, etc... Utilizando un símil propio del Diseño, la usabilidad de un sitio web sería igual a la ergonomía de un objeto industrial, es decir, su capacidad para adaptarse al ser humano. Este término es un americanismo que nos hemos acostumbrado a usar y que proviene de la palabra "usability": La efectividad, eficiencia y satisfacción con la que los usuarios pueden realizar tareas en el ambiente particular de un producto. Esta facilidad de uso se basaría en un sistema de navegación o Interface de Usuario óptimo y fácil, con unos contenidos y una ordenación coherente de la información. La Usabilidad y la Arquitectura de la información se convierten en disciplinas regladas en el momento en que se establecen pautas de comportamiento por parte del usuario y éstas son identificables como sistemas de interfaces eficaces. La Usabilidad en la web sustituye entonces al término función en el ya clásico lema "la forma sigue a la función", bandera de movimientos modernos como el Estilo Suizo

<sup>1</sup> Usabilidad: Característica o propiedad de un objeto o producto para ser utilizado de forma correcta y con el menor esfuerzo posible por parte de un usuario. El término como tal no existe en castellano aunque se está universalizando su utilización.

<sup>2</sup> Jacob Nielsen, es uno de los mayores expertos en usabilidad y arquitectura de sitios web. Es autor de numerosos artículos y libros sobre arquitectura de la información y navegación y desde su site ([www.useit.com](http://www.useit.com)) difunde los conceptos básicos que conforman un web site.

Internacional<sup>3</sup> o de postulados más radicales como el Diseño científico promulgado por la Escuela de ULM<sup>4</sup>. Ahora bien, los procesos interactivos y los flujos de navegación que guían al usuario son tan heterogéneos como el propio usuario, y el Diseño de la información debe huir de la elaboración de índices objetivos y profundizar en un segundo nivel de ordenación de la información, un segundo nivel que preste atención a aspectos más subjetivos, a la emoción, a la expresividad o simplemente al juego. Al igual que en el Diseño objetual contemporáneo, el lenguaje de las formas cada vez apela más a las emociones.

La experiencia de un usuario ante una aplicación interactiva viene definida como las acciones que realiza ese usuario ante un interface, y esas acciones difícilmente se pueden catalogar como estándares motivado por los diferentes factores que intervienen en este proceso. La heterogeneidad que caracteriza la web es también una característica de sus espectadores, y en ellos intervienen factores culturales, emocionales, perceptivos, generacionales...alterando sustancialmente sus pautas de comportamiento. Por lo tanto, no podemos afirmar tajantemente que exista una sola experiencia de usuario óptima, sino que existen casi tantas experiencias de usuario como sitios web. Analizar el Diseño de un sitio web en base al eje usabilidad/funcionalidad nos

<sup>3</sup> El Estilo Suizo Internacional o International Style, es el máximo representante de la Modernidad y el racionalismo en Diseño y Arquitectura, y una articulación directa de las ideas de progreso de la Bauhaus y del Neoplasticismo. Sus características, que podríamos extrapolarlas a todo el Diseño Moderno, se definen en torno al énfasis en la composición mecánica, líneas bien definidas, elementos simples y repetitivos en búsqueda del orden, el rigor y la forma depurada, en aras siempre de una claridad, neutralidad e independencia de la tradición y el nacionalismo.

A nivel compositivo se introdujeron fórmulas objetivas, neutras y normativadoras, junto con una filosofía drásticamente reductora en cuanto a profusión de elementos.

<sup>4</sup> Escuela de ULM (Hochschule für Gestaltung, Alemania, 1955-1968), heredera directa de la Bauhaus, desarrolla ideas y métodos de trabajo basados en el racionalismo y/o funcionalismo en Diseño, en un intento de establecer unos criterios objetivos y funcionales. Al cabo del tiempo el proyecto artístico fue perdiendo fuerza a favor de las nuevas técnicas, los avances tecnológicos y científicos. La instauración en la escuela de teorías como el "operacionalismo científico" consideró el Diseño como un proceso sistematizable de manera científica y no intuitiva.

llevaría a encontrarnos otra vez más ante el eterno debate.

En el otro bando, y en el centro del huracán, se encuentra el diseño web autoreferencial o también definido como Metadiseño (diseño del diseño) en una reedición del *Banal Design*<sup>5</sup> italiano de los 70 como proyecto como fin en sí mismo o de las propuestas experimentales de la *New wave californiana*<sup>6</sup>. Sitios web prioritariamente experimentales en donde el proyecto toma sentido como fin en sí mismo, y donde el Diseño es un viaje sin final. Los sectores más críticos con estas propuestas las tachan de endogámicas y de no ofrecer una visión “real” del Diseño web en relación a las necesidades de la sociedad actual. Sus partidarios sin embargo, son fans entregados que tienen en el Diseño y la experimentación su bandera y su religión. Nos estamos refiriendo a casi un movimiento social con diferentes denominaciones: sitios web personales, portales de diseño web experimentales, sitios de recursos, diseñados, actualizados y promocionados por los propios diseñadores. Vamos a detenernos a analizar la naturaleza de estos sitios web y sus implicaciones dentro del Diseño contemporáneo.

## PORTALES DE DISEÑO

Ante la ausencia de una terminología propia de la web, como en todos los primeros momentos de un nuevo medio, la denominación de “Portal” se extendió rápidamente como una manera de identificar sitios web que daban acceso a una gran cantidad de contenidos e información de diversa naturaleza. Estos sitios web soportaban un gran tráfico de usuarios y supusieron el primer gran reto en cuanto a diseño y arquitectura de la información interactiva. Tanto es así que su estructuración vertical, su estética y su particular optimización de contenidos se ha convertido en casi un

<sup>5</sup> Banal Design. Movimiento de Diseño italiano surgido como antítesis y respuesta al Diseño Moderno y racional con la idea de crear metodologías de trabajo innovadoras a partir del fin del proyecto racional y el intercambio de ideas como estrategias culturales. Pertenecientes a este movimiento serían los grupos Archizoom, Superstudio, Alchimia, Global Tools o Memphis en los años 60 y 70.

<sup>6</sup> New Wave californiana. Alternativa surgida en los años 80 en E.E.U.U. al enfoque modernista en diseño gráfico que utilizaba las nuevas tecnologías de fotocomposición y utilización del ordenador para proponer soluciones gráficas más informales, más allá de la retícula ortogonal moderna.

estándar de la web. Posteriormente los portales se fueron especializando en diferentes temáticas con el objetivo de captar a un público no tan generalista y si más especializado. El Diseño no fue ajeno a este fenómeno, más si tenemos en cuenta que eran los propios diseñadores encargados de crear portales y sitios web los que tomaron la iniciativa de crear espacios donde autoreferenciase, donde hablar de Diseño, donde experimentar y donde compartir conocimientos e ideas.

El término fundamental para comprender el origen y la evolución de los Portales de Diseño es el altruismo. Un portal de Diseño no obedece a fines comerciales y está proyectado y actualizado por una persona o grupo de personas que forman un colectivo relacionadas con el Diseño web. Descartado el fin comercial debemos buscar otro tipo de motivaciones normalmente cercanas al impulso creativo y al desarrollo proyectual. Se trata del placer del Diseño por el Diseño, del Proyecto como fin en sí mismo al que antes aludíamos y de una válvula de escape ante las presiones al Diseño más comercial del encargo-cliente. Si rastreamos en la individualidad, observaremos que un alto porcentaje de diseñadores responsables de portales de Diseño mantienen también una estrecha relación con el Diseño comercial (como forma de sustento), lo cual supone un rico trasvase de influencias entre dos formas de entender el Proyecto. Este aspecto es una de las claves en cuanto a la implicación de los Portales en el Diseño Contemporáneo, su capacidad para adelantar formas expresivas, propuestas de diseño e imagen, optimización de las nuevas tecnologías, convirtiéndose en un vivero de propuestas que poco a poco van creando un flujo de influencias en el Diseño más dirigido al cliente de la calle. En un símil automovilístico podríamos considerarlos los *concept cars* que las empresas de automóviles utilizan para adelantar propuestas más arriesgadas que más adelante serán destinadas al público en general.

Hemos adelantado algunos de los objetivos que persiguen los portales de Diseño, lo cual nos indica que a pesar de su naturaleza experimental y posmoderna persiguen un objetivo claro también de difusión de información y contenidos, un ejemplo más del eclecticismo de propuestas en la web.

Un rápido vistazo por tres de los más concurridos portales “de diseño” del momento ([www.threeoh.com](http://www.threeoh.com), [www.australiantinfront.com.au](http://www.australiantinfront.com.au) y [www.surfstation.lu](http://www.surfstation.lu)), nos permite obtener ciertas conclusiones significativas. La primera

de ellas, y más evidente, es el alto nivel en cuanto a diseño e imagen y lo arriesgado de sus propuestas, bastante alejadas del diseño manido y fragmentario al que estamos acostumbrados a ver desde el inicio de los tiempos en la web.

La forma de estructurar los contenidos de un portal de Diseño web no es muy diferente de cualquier otro portal temático. Básicamente ofrecen información y contenidos relacionados con la imagen, el diseño, vídeo, multimedia, música ... a través de hiperenlaces o hipertexto. Este concepto de Hiperenlace se revela fundamental a la hora de entender su génesis, ya que el autor elige sus contenidos accediendo a ellos a través de la navegación web, en una labor de documentación selectiva pero no de elaboración, dejando al usuario la opción crítica. Un Portal de Diseño web ofrece “enlaces” a otros sitios web, realizando una función de nodo axial a través del cual acceder a contenidos bajo el criterio del autor. Este método de generación de contenidos elude consciente o inconscientemente problemáticas como la autoría o el copyright en la red ya que de lo que se trata es de establecer un tráfico dirigido a contenidos de terceros, tráfico que genere visitas de usuarios que saquen del anonimato nuestro sitio web.



Fig. 1: [www.newstoday.com](http://www.newstoday.com)



Fig. 2: [www.surfstation.lu](http://www.surfstation.lu)

Este método también implica una relativa facilidad proyectual que explicaría el alto porcentaje de Portales de Diseño elaborados por personas de forma individual o bajo

pequeños colectivos, lo cual nos llevaría a la siguiente pregunta lógica, ¿quién? y en este aspecto es donde vemos claramente que estamos ante un posicionamiento nuevo, desarrollado con celeridad por diseñadores insultantemente jóvenes, con una formación atípica y un alto grado de conocimientos técnicos, impropios de una formación de diseñador gráfico “clásica”. Estaríamos ante una segunda vuelta de tuerca de la revolución digital, iniciada en los años 80 con la llegada de los ordenadores personales y continuada en los 90 con la aparición del escenario www. Esta nueva generación parece implantarse sin traumas, muy alejada de la transición anterior que supuso el paso del cutter al Mackintosh y que para algunos diseñadores supuso un replanteamiento de su metodología de trabajo y suscitó no pocos debates encendidos.

El Diseño web no necesita del papel, principalmente por una cuestión lógica de cambio de soportes, el nuevo escenario es la pantalla del ordenador. Esta pantalla es el nuevo “ecosistema” donde conviven diferentes formatos heterogéneos que el diseñador contemporáneo ha sabido adoptar, y donde se desarrolla un nuevo ritual procedimental de naturaleza digital. El círculo digital se cierra definitivamente en la era web donde toda la información se almacena sin necesidad de salir al exterior, sin formatos analógicos o físicos.

Este denominado “estilo de vida digital” provoca cambios no solo a nivel técnico, tecnológico y estético, sino también desde un punto de vista social que, al igual que en otras épocas, provoca movimientos reivindicativos, asociacionistas y autoafirmativos. El mundo globalizado acorta las distancias físicas, y el acceso a la información ya no supone una barrera a la hora de buscar referencias. Dejando aparte la polémica del reciclado de ideas e imágenes como consecuencia directa de esa globalización, tenemos el mundo a nuestro alcance dentro de la pantalla de nuestro ordenador.



Fig. 3: [www.australianinfront.com.au](http://www.australianinfront.com.au)



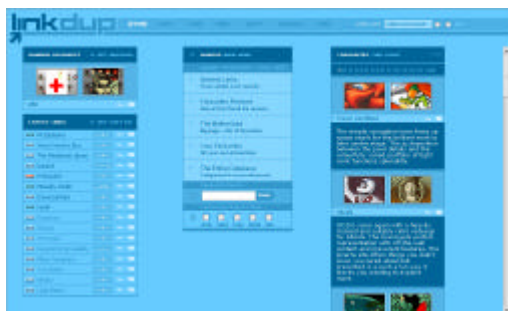


Fig. 4: [www.linkdup.com](http://www.linkdup.com)

Los años 70s y 80s trajeron los primeros cambios verdaderamente tecnológicos con respecto a la producción gráfica. En los años 70 la estética *Punk*<sup>7</sup> se define a través de las imágenes distorsionadas de las fotocopiadoras para expresar un mensaje rupturista y un sentimiento caótico y de protesta juvenil. En los 80 la combinación de Fotografía y tecnología digital permitieron posibilidades expresivas de yuxtaposición y combinación de elementos nunca antes vistos. Desde los 90 hasta nuestros días la tecnología que define la imagen gráfica sin duda es el ordenador y el *software* que, unidos al auge de Internet, han permitido una heterogeneidad de estilos casi ilimitada. A lo largo de las últimas décadas las sucesivas revoluciones tecnológicas han sido testigos del resurgir de diferentes tendencias y estilos en Diseño que se han ido yuxtaponiendo y solapándose sin llegar nunca a desaparecer del todo y siempre conviviendo con discursos anteriores que habían mantenido y mantienen su vigencia. Mezcla, fusión de estilos y descontextualización que nos lleva a combinar sin rubor la retícula moderna con la ornamentación más decorativa, o los tipos de palo seco más racionales con efectos de distorsión y desenfoque. Resulta difícil establecer y acotar un solo estilo de Diseño en

<sup>7</sup> El movimiento Punk nace en en la década del 70 en Inglaterra, como expresión juvenil de rechazo, ruptura y protesta contra la sociedad establecida. El nombre Punk (definido como mocoso, basura, inservible) fue el nombre que le dio la prensa a estos grupos de jóvenes cuestionaban por encima de todo términos como la belleza, los ídolos establecidos, las ideas políticas, religiosas y filosóficas y en general a toda la sociedad y su hipocresía.

A nivel gráfico el punk definió una estética cuyo máximo exponente es el diseñador gráfico Jaime Reid (1940) fundador de la revista anarquista SuburbanPress y diseñador de las portadas de los discos de los Sex Pistols. Su estilo gráfico es la transcripción literal de las ideas del punk a la imagen utilizando técnicas de distorsión, el collage, la fotocopiadora y demás elementos de distorsión disponibles.

este principio de milenio, y mucho más ponerle nombre, aunque existe cierto consenso en definir el *layout* o trabajo en capas como un estándar contemporáneo. Esta yuxtaposición de *layers* de diferentes elementos gráficos (permitida por el software de Diseño) incorpora una serie de recursos y efectos relativos a la imagen, la retícula compositiva y la tipografía que se ha extendido rápidamente dentro del mundo del Diseño web. Los difuminados, las semitransparencias de elementos, los fondos reticulares ornamentales y la distorsión tipográfica parecen ser sus características más definitorias. Este último elemento, la Tipografía, vuelve a situarse en el centro del eje funcionalidad/expresividad, en un medio en el que más que nunca el texto es la imagen. La Tipografía, transmisión visual de la palabra o el sonido, se encuentra en el centro de una polémica que viene ya de lejos. Nos movemos entre una idea de la tipografía transparente (es decir, la forma, la letra, sirve a la función, leer) y otra opaca (es decir, la función sirve a la forma, en este caso indeterminada). Ambas posturas, situadas irremediablemente entre dos polos opuestos, no pueden generalizarse ni radicalizarse, y tendremos que encontrar un punto intermedio entre forma y contenido. Estamos hablando de dos concepciones del Diseño que vienen a corroborar una vez más la difícil y borrosa línea divisoria que intentamos establecer entre la Modernidad y la Posmodernidad.

En el Diseño Digital se utilizan sin reparo nuevas variantes al *Bold* y al *Italic*, como el *blur* (desenfocado), *glow* (brillo), *transparent* (transparencia) o tantas distorsiones y variantes como nuestra imaginación y el *software* son capaces de procesar. La anunciada muerte de la Tipografía, por lo menos en el sentido más racional de la misma, parecería cercana, sin embargo la proliferación de tipografías creadas al amparo de lo digital nos hace ser más optimistas.

Si la transición entre el mundo analógico y el digital fue en algunos casos traumática para los diseñadores, por sus dificultades de aprendizaje técnico y los cambios en los roles dentro de la profesión, el nuevo soporte pantalla parece ofrecer al Diseño nuevas posibilidades relacionadas con las condiciones del medio que se suman a las ya "tradicionales". Así, lo que en principio podría parecer una limitación técnica, el pixelado de las imágenes como unidad básica de las mismas, se ha convertido en una característica expresiva más, influyendo incluso en el propio diseño analógico en

soporte papel que trata de imitar esa misma estética digital. Si anteriormente la imagen se construía a través de tramas de puntos de color, ahora se construye a través de puntos de luz, imponiendo una nueva unidad de medida.

Los Portales de Diseño son el fiel reflejo de este mestizaje estético y del denominado “estilo digital”. Ya hemos visto como a nivel gráfico son propuestas de vanguardia a las que deberíamos dirigir nuestra mirada a la hora de buscar nuevas líneas de investigación, pero no deberíamos olvidarnos de ciertas experiencias pioneras del Diseño Gráfico contemporáneo que manifiestan grandes similitudes con estos proyectos. Los Portales de Diseño son magazines on-line que buscan la interacción y la complicidad del usuario, marcan tendencias y estilos gráficos, de la misma manera que las revistas de tendencias de los años 80 y 90 explotaban todo el potencial gráfico que los ordenadores permitían en ese momento, antes de que la interactividad irrumpiera y la difusión de la imagen fuese tan globalizada como en la actualidad. Experiencias como las revistas *Emigré*<sup>8</sup> (diseñada por Rudy Vanderlans y Zuzana Licko), *The Face*<sup>9</sup> y *Fuse*<sup>10</sup> (Diseñadas por Neville Brody) o *Ray Gun*<sup>11</sup> (David Carson), son ejemplos claros de Diseño Gráfico

<sup>8</sup> Fundada en 1984 en California por la diseñadora checa Zuzana Licko y el diseñador holandés Rudy VanderLans. *Emigré* surgió en los primeros momentos del Macintosh y utilizó la baja calidad de imagen de las primeras computadoras como recurso expresivo en el diseño de fuentes e imágenes. *Emigré* es además una fundición tipográfica digital () además de desarrollar artículos teórico-prácticos sobre diseño gráfico y tipografía.

<sup>9</sup> Neville Brody fue Director de Artes de la revista *The FACE* en los años 80, referente de la tipografía posmoderna con una utilización expresiva de los tipos como recursos gráficos, además del uso de imágenes icónicas de aire tribal y primitivo.

<sup>10</sup> Fundada en 1991 por Neville Brody con el objetivo de convertirse en un foro de investigación sobre el lenguaje, la imagen y la tipografía. Cada número incluía 4 tipos de letra experimentales acompañados por 4 imágenes A2 en las que se mostraban las aplicaciones creativas de esas mismas tipografías, además de servir como foro de discusión o alternativas sobre diferentes puntos de vista sobre el tema.

<sup>11</sup> David Carson diseña la revista *Ray Gun* desde 1993 a 1995 apostando por la metáfora, la sugerencia y la interpretación abierta a través de la composición en layout combinando elementos visuales como la tipografía, la fotografía y la ilustración sometidos a múltiples distorsiones.

posmoderno que enfocaban su labor a la experimentación y a las nuevas posibilidades expresivas de las nuevas tecnologías que ese momento empezaban a surgir. En palabras de Neville Brody, creador de *The Face* y *Fuse*, su objetivo era comunicarse con tanta gente como fuera posible, pero de una manera artística, popular y personal. Otras revistas como *Emigré* interactuaban con el espectador distribuyendo tipos de letra digitales para poder ser usados libremente, poniendo en entredicho los conceptos de autoría y libre distribución.

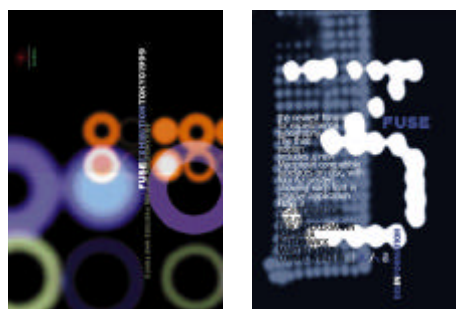


Fig. 5: Diferentes números de la revista FUSE

Más allá de derivar en referencias iconográficas del Diseño contemporáneo, todas estas experiencias tienen en común con los actuales magazines on-line un afán de difusión del Diseño gráfico como elemento propio de la Cultura de masas, que en la actualidad deriva en Cultura Telemática, además de servir de pioneros en cuestiones como la interactividad con el usuario y el reciclaje de imágenes.

Estas experiencias, surgidas en los primeros años de la década de los noventa, se gestaron en torno a la idea predominante del diseñador como autor y mediador, implicado no solo en cuestiones meramente estéticas o de distribución de contenidos sino también en el desarrollo conceptual de proyectos. El diseñador, además de enfatizar aspectos del mensaje a través de recursos gráficos y estilísticos, se consideraba un creador y un mediador de la cultura, en contra del diseño aséptico y anónimo predominante en la época de la Modernidad y promulgado por movimientos como el Estilo Internacional.

Observando buena parte del Diseño contemporáneo y especialmente el Diseño web (aunque esta distinción de disciplinas no parece del todo correcta) el concepto de diseñador - autor parece que se ha revitalizado al amparo de la tecnología digital convirtiéndose en un tema central, dando un paso más allá y entrando en terrenos como el del activismo, la crítica, la docencia, la autoedición, la fabricación...

Ahora bien, que otros aspectos se esconden detrás de este afán autoafirmativo?. Posiblemente un intento por parte de los diseñadores de liberación de aquellas posturas más agresivas contra la “esencia del Diseño” como el Marketing empresarial, el cliente poco comprensivo, en encargo indefinido y mal pagado, competencia desleal...

Ante el encargo mal planteado la válvula de escape parece ser el “autoencargo”, proyectos la mayoría de las veces vitales y altruistas pero en ocasiones también empresariales que cada vez más están poblando la www. El razonamiento es relativamente sencillo, si un diseñador convive diariamente con contenidos, textos, imágenes y proyectos, y además debe implicarse conceptualmente en ellos, por que no proponer sus propios contenidos?. Si a todo ello le añadimos la conciencia y el activismo político y social que resurge con fuerza a comienzos de este milenio, podremos arrojar algo de luz sobre estos proyectos que reviven la vieja idea posmoderna del diseñador - artista. Los portales de Diseño y recursos son claro ejemplo de ello, continuando con la tradición autoeditora antes mencionada se benefician de la relativa facilidad de producción que les ofrece la www.

## PROYECTO Y EMOCIÓN

El Diseño en la Posmodernidad se resiste a integrarse en un discurso unitario, lo que le abocará a una cierta ausencia de teoría. La actitud nihilista frente a la crisis proyectual en parte se subsana gracias a una especie de aura metafísica en la que se amparan la mayoría de los proyectos, destinados desde el momento de su concepción a una autoafirmación dirigida al mundo propio del Diseño. La representación gráfica (en forma de imagen, tipografía, animación, ) llega a convertirse en un fin en sí misma, con un cierto fetichismo y una prolífica presencia en un medio como es Internet que necesariamente participa de su propia naturaleza posmoderna. Esta “autoconciencia proyectual”, es decir, la conciencia de estar en cierta manera teorizando a través de un proyecto, que no creando una obra definitiva y rotunda, sirve a los diseñadores web para señalar la dificultad y el proceso tortuoso que sigue el Diseño. En virtud de esa complejidad, sienten la necesidad de transgredir la férrea normativa y dar al Diseño una capacidad de expresión emocional y poética. Superada ya la inicial fascinación por la perfección técnica que nos ofrecía la tecnología

del ordenador en los años 90, es interesante constatar las diferentes posturas del diseño contemporáneo ante esta herramienta, especialmente aquellas que tratan de revelarse contra el virtuosismo técnico y recuperar la tradición gráfica anterior al Mac. La rotulación manual, el graffiti, la imprecisión, el error y en definitiva recuperar la tradición de lo hecho a mano reivindicando un estilo gráfico más emocional y menos efectista desde el punto de vista tecnológico. No es casualidad por tanto, que estemos asistiendo también paralelamente a una reinvención de la “Modernidad” y una vuelta a la claridad compositiva como respuesta a la saturación Posmoderna. Una “Neomodernidad” con matices menos utópicos que nos devolvería otra vez más al grado 0.

.....

Marcos Dopico Castro

## REFERENCIAS

[www.threeoh.com](http://www.threeoh.com)  
[www.surfstarion.lu](http://www.surfstarion.lu)  
[www.styleboost.com](http://www.styleboost.com)  
[www.australianinfront.com.au](http://www.australianinfront.com.au)  
[www.netdiver.net](http://www.netdiver.net)  
[www.newstoday.com](http://www.newstoday.com)  
[www.digitalabstract.com](http://www.digitalabstract.com)  
[www.computerlove.net](http://www.computerlove.net)  
[www.linkdup.com](http://www.linkdup.com)  
[www.mediainspiration.com](http://www.mediainspiration.com)  
[www.kiiroi.nu](http://www.kiiroi.nu)  
[www.designiskinky.com](http://www.designiskinky.com)  
[www.pixelsurgeon.com](http://www.pixelsurgeon.com)  
[www.digitalthread.com](http://www.digitalthread.com)  
[www.lounge72.com](http://www.lounge72.com)  
[www.moluv.com](http://www.moluv.com)  
[www.designerslife.com](http://www.designerslife.com)  
[www.experimental.ro](http://www.experimental.ro)  
[www.swedezine.net](http://www.swedezine.net)  
[www.projectneo.com](http://www.projectneo.com)  
[www.visuellerorgasmus.de](http://www.visuellerorgasmus.de)  
[www.anarchitect.net](http://www.anarchitect.net)  
[www.scene360.com](http://www.scene360.com)  
[www.factory512.com](http://www.factory512.com)  
[www.stereotypography.com](http://www.stereotypography.com)  
[www.aroots.com](http://www.aroots.com)  
[www.wellvetted.com](http://www.wellvetted.com)  
[www.performnika.com](http://www.performnika.com)  
[www.k10k.com](http://www.k10k.com)  
[www.gouw.nu](http://www.gouw.nu)

## **REFERENCIAS DE ARTISTAS Y ESCUELAS**

[www.researchstudios.com](http://www.researchstudios.com) (Nevillo Brody)  
[www.emigre.com](http://www.emigre.com) (Rudy Vanderlans & Zuzana Licko)

[www.davidcarsondesign.com](http://www.davidcarsondesign.com) (David Carson)  
[www.cranbrook.edu/art](http://www.cranbrook.edu/art) (Escuela de Cranbrook)

# CREACION DIGITAL COMO ESPACIO INFINITO DISCRETO

Alberto José García Ariza, Santiago Ortiz  
Departamento de Dibujo - Facultad de B.B.A.A.  
Universidade de Vigo

**Resumen** — La importancia de reflexionar sobre los conceptos que hacen que la obra digital sea inherentemente distinta a cualquier otro tipo de creación por el mero hecho de ser creada mediante, para y con procesos informáticos. La necesidad de saber como funciona un ordenador, como influye el código y la información sobre el resultado de la obra. En que se diferencia el mundo virtual del mundo físico.

**Index Terms** — Art, complexity theory, computer graphics, information theory, mathematics, music, source code.

## I. Introducción

¿Cuál es la relación, si es que existe alguna, entre la Creación Digital y las Matemáticas? Me planteo el usar unas características determinadas del sistema formal matemático para describir unas cualidades y aspectos intrínsecos y medulares de la creación digital, que lo diferencian, al menos a un nivel de concepto, de otro tipo de Arte.

También en este punto cabe reflexionar sobre la cuestión de la pertinencia de clasificar o diferenciar un género de Arte, simplemente atendiendo al proceso con el que está creado, cómo se ha apuntado a veces, refiriéndose en particular al “mail art” o al “fax art”. Pero ¿acaso este tipo de distinciones no se ha hecho a lo largo de toda la Historia del Arte, al diferenciar Pintura de Escultura? Es evidente que a lo largo del último siglo, las fronteras entre los géneros se han ido diluyendo, y que en un momento como en el que estamos, cualquier tipo de taxonomía ha de ser tomada en serio de manera relativa.

Cualquier tipo de arte que usa un proceso o un medio determinado, lo hace por la idoneidad de ese proceso para responder a unas cuestiones, y en parte para reflexionar y cuestionarse sobre las posibilidades expresivas de dicho medio.

En este texto nos vamos a referir a las Obras Digitales, haciendo hincapié en las creaciones estrictamente digitales, pero ello no debe llevar a pensar que ese tipo de obras es el único

modelo de creación digital. Existen artistas que reflexionan sobre como se unen la dimensión digital con la real, y que el aspecto digital es solo una parte de la reflexión total, jugando con temas como la escala, las emociones de los usuarios, la interacción física, etc. Cuando aquí usamos el término Creación Digital, sin embargo, nos centramos en obras puramente digitales, sin perjuicio de que muchas de las reflexiones puedan ser llevadas a otro tipo de Arte que tiene un componente digital menor.

En el caso de la Creación Digital nos encontramos un medio que, por definición, pertenece a una dimensión distinta a la real. La obra digital es inmaterial en concepto, es puramente información, que puede tomar forma una y mil veces. La obra digital vive y se genera en un mundo de codificación, de sistemas formales, fundamentalmente distinto al mundo de otro tipo de obra, lo que necesariamente hará que tengamos en cuenta ciertos puntos clave para poder acercarnos a ella.

## II. Arte Y Matemáticas

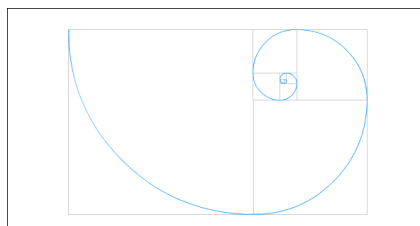


Fig. 1. Jared Tarbell, "Golden Spiral", 2003

La matemáticas es un sistema formal autónomo que al igual que al Arte, es totalmente autorreferencial. Se justifica a sí mismo, y no tiene más pretensiones que completarse a sí mismo en un cierto ciclo de realimentación. De hecho, las conclusiones de Gödel, sobre el problema de la incompletud de las matemáticas no ha hecho más que enfatizar este proceso de autorreferencialidad y de volverse hacia sí mismas. Sabemos que cualquier sistema formal

por propia definición es incapaz de ser completo y coherente, pero aún sabiendo, que al igual que en el campo del Arte, de demás disciplinas y de la realidad en general, no existe una Verdad Absoluta, no impide que el fin en si mismo sea la búsqueda y la exploración.

Las matemáticas, por otro lado, han servido de apoyo al desarrollo de otras disciplinas como son la física, la química, la biología, la genética, etc. Y ha sido una herramienta indispensable para poder realizar avances en esos otros campos.



Fig. 2. Leonardo Da Vinci, "Torrente"(Windsor Castle, Royal Library)

En el Arte, ya desde los griegos, en su búsqueda por el ideal de la Belleza, y las proporciones Armónicas, las matemáticas jugaron un papel fundamental como motor generador y regulador de formas. Los pitagóricos veían como verdad inmutable y eterna las matemáticas que residían y regían la naturaleza. De hecho, se podría llegar a entender a la música como la combinación del tiempo y el sonido, mediado todo ello por el número, y un claro ejemplo de cómo media el número y entre el tiempo y los sonidos se puede encontrar en la obra de Bach, o de la de John Cage.

En el Arte Digital, entendiendo como tal, todo proyecto artístico generado por procesos

informáticos, las matemáticas, son fundamentales, como sistema formal que forma la base de todos los procesos de computación inherentes al propio medio

Pero, además de estar firmemente unidas a la naturaleza de la obra, hay muchos creadores que las usan como motor y proceso generador de sus creaciones, debido a que, precisamente, en el proceso de creación de una obra digital, son posibles de definir a nivel conceptual todas las reglas del juego de ese "cibermundo" a crear, y por ello las matemáticas son un sistema formal perfectamente maleable a dichas necesidades.

### III. El Espacio De La Obra Digital

¿Dónde residen las obras (puramente) digitales? La respuesta es sencilla: en un ordenador. Pero quizás sea necesario que nos paremos a pensar lo que ello pueda implicar.

Podríamos distinguir o hablar de 3 espacios distintos en los que opera una creación digital:

- 1) El espacio conceptual donde se genera, ubicado en la mente del creador. Es un espacio donde el creador modela la creación. Donde empieza a establecer las conexiones entre los conceptos sobre los que va a dialogar la creación y la información y los datos que van a articular y desplegar dichos conceptos. En esta primera fase ya se puede percibir la médula de la creación como información y los planteamientos han de aproximarse ya desde el propio concepto de digital, es decir desde el número.
- 2) El espacio donde opera la obra. Se puede entender este espacio como ciberespacio o espacio virtual. Espacio fundamentalmente distinto del mundo físico, desde todos sus conceptos. Diferencias importantes que explicaremos más adelante
- 3) El mundo físico donde la obra se presenta ante el espectador. Este espacio es la materialización física del espacio anterior, y sirve de unión con el espectador, al margen de que la obra tenga o no carácter interactivo.

### IV. El Espacio Virtual Discreto

Esta dimensión, la podemos considerar como una dimensión, marco de realidad independiente del mundo físico, es sustancialmente distinto de éste. Y aunque luego la materialización sirva de tamiz para su interpretación en la realidad es importante que expliquemos unos conceptos inherentes a su virtualidad y autonomía.

El tiempo en el que opera un ordenador es de naturaleza completamente distinta al tiempo del mundo físico. Mientras que en el mundo físico la línea temporal es de carácter continuo, es decir, entre dos instantes, por muy próximos que se encuentren entre sí, siempre podemos distinguir un momento intermedio; o lo que es lo mismo, para poder transitar de un momento a otro, hay que recorrer los infinitos momentos intermedios que existen entre ambos. Es como la paradoja de Zenón sobre Aquiles y la Tortuga, en la que se expresaba la imposibilidad de que Aquiles alcanzara a la Tortuga si antes había de pasar por todos y cada uno de los puntos por los que había pasado la Tortuga.

El mundo virtual es esencialmente distinto. Es discreto, no continuo. Un ordenador funciona en ciclos de proceso, y las operaciones que realiza las realiza en cada uno de los ciclos, y no existe ningún espacio de tiempo intermedio entre dos ciclos adyacentes en el tiempo.

Por otro lado, el espacio en el que operan las creaciones digitales es de la misma naturaleza discreta. En el espacio físico, entre dos puntos siempre podemos intentar aproximarnos a un punto intermedio. Es el concepto matemático de límite. En el espacio digital, sea cual sea la materialización, no podemos nunca llegar a esta continuidad. Si concebimos como unidad básica del espacio digital el píxel, nos encontramos con una cuestión muy importante. No se puede definir el tamaño de un píxel. El píxel es una unidad de espacio que no está definida como espacio sino como escala. Es la unidad mínima que resulta de la división del área total de una pantalla, y su tamaño varía constantemente dependiendo tanto de la presencia física de la pantalla, como de la configuración arbitrariamente escogida para la división de dicha superficie.

De aquí podemos concluir que los píxeles no tienen una correspondencia directa en las medidas de longitud del mundo físico. De hecho, tampoco podemos asegurar su forma. Un píxel es algo de naturaleza inmaterial, y lo único que podemos asegurar de él es que un píxel es información. Información respecto a la cantidad de iluminación que ha de mostrar.

Respecto al tamaño de un píxel, es variable, ya que únicamente podemos aproximarnos a él como la unidad mínima de división en retículas de una pantalla. De manera que al igual que nos ocurría con el concepto de instante, en el mundo virtual no existe el espacio intermedio entre dos píxeles. Esto ocasiona una virtualización del concepto del espacio. De hecho, un concepto interesante de esta

abstracción es la posibilidad de hablar de espacio que hay entre dos píxeles. ¿Cómo podemos pensar en un concepto que no existe, pero que sin duda percibimos?.

De estas observaciones podemos inferir que la dimensión virtual de las creaciones digitales opera en un espacio discreto.

Esta es una primera diferencia, si bien los ordenadores tienen presencia en el mundo físico, en el tercer espacio que antes definimos, y son percibidos desde el tiempo y el espacio continuos de la realidad tangible, siempre operan en ese espacio discreto.

Una segunda diferencia podría ser la autonomía respecto al mundo físico. Cada vez que la creación digital se encuentra en el primer espacio que antes comentábamos, en el espacio donde se esbozaba; este segundo espacio se encuentra vacío e infinito. Sin reglas ni modelos impuestos. Son las hipótesis asumidas en el primer espacio las que van a fundamentar el funcionamiento de las leyes de este segundo espacio, y podrán ser y serán tan autónomas y diferentes de las leyes a las que está sujeto el mundo físico como el artista desee.

Por ejemplo, antes se comentaba el hecho de que un píxel básicamente es la información de luminancia de cierta zona de la pantalla. Si asumimos que una pantalla funciona con tres coordenadas de color (y no lo asumo como certeza por una cuestión de mera prudencia). Podríamos entonces analizar una fotografía digital desde el punto de vista de las tres componentes de color, asumir un espacio de fase de tres dimensiones en los que cada color fuera una dimensión; y finalmente para formalizarlo, podríamos representarlo por ejemplo, mediante cualquier sistema de representación establecido (axonométrico, diédrico, cónico). En ese caso, tendríamos una representación de la imagen digital primera totalmente distinta de la convencional, generada mediante unas hipótesis y leyes radicalmente distintas de las vigentes en el mundo físico.

Todas esas leyes o hipótesis de partida que asumimos y que conforman el modelo y representación son arbitrarias, y la elección de unas u otras va a condicionar esencialmente el sentido final de la obra; pero lo que trato de exponer es que el mundo virtual está vacío de valores antes de que la obra se genere, y que ese espacio se construye para cada creación, y funciona de manera distinta para cada obra. La mutabilidad o permeabilidad del espacio virtual es otra de sus características clave.

Esta facilidad de cambio que tiene este espacio se debe fundamentalmente a que en esencia,



este espacio tiene como base algo muy difuso, un sistema formal coherente y versátil: el código.

## V. Código

Básicamente, solo hay dos cosas que un ordenador puede hacer mejor que un ser humano. Calcular mucho más deprisa, y repetir una tarea un número muy grande de veces.

El código podríamos entenderlo como el sistema formal que define el marco de actuación para poder operar. El lenguaje de programación es una de las maneras más directas que tiene el artista de controlar el comportamiento y el resultado del ordenador.

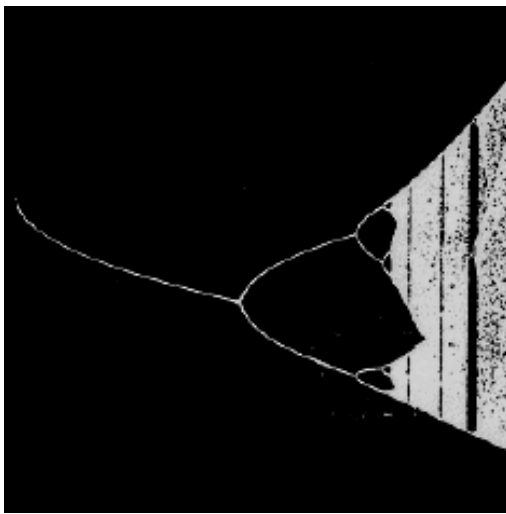


Fig. 3. Representación gráfica del Arbol de Feigenbaum

Hay muchos conceptos claves a la hora de definir un lenguaje de programación, pero hay dos que son de especial relevancia que definen el aspecto que estamos tratando, por su analogía con el escenario de complejidad que estamos abordando, entendiendo la complejidad no como dificultad sino como muchos elementos interrelacionados. Estos conceptos son la iteración y la bifurcación.

Un código se compone de un conjunto de instrucciones formales y lógicas, que se analizan, en principio de manera secuencial. Dicha secuencialidad se puede alterar de dos maneras, mediante la elección de ejecutar o no cierto bloque de instrucciones, y la posibilidad de repetir cierto conjunto de instrucciones un número determinado de veces. A su vez, todo esto puede estar re combinado con la entrada de un tercer factor: el azar. Lo cual no deja de ser paradójico pues así como en la naturaleza no se dan los procesos teóricos, sino que siempre entra en juego en mayor o menor medida el

azar; en la computación no existe el azar como tal. Simplemente se simula como una inyección de información que entra de manera externa al sistema. No tiene sentido el intentar explicar los profundos alcances y posibilidades que esto nos aporta, ya que todos hemos visto todo tipo de programas que son tan complejos que no alcanzamos a ver su estructura. Pero lo realmente importante es que en estos dos (tres) conceptos se basa la computación... y la naturaleza.

¿Cuales son los límites de la computación? Hoy en día ya no concebimos la naturaleza como una maquinaria de reloj en la que las relaciones causa-efecto son lineales. Podremos establecer programas cada vez más potentes y más complejos, pero sabemos que la idea de hipercomputación de la Máquina Universal de Turing no deja de ser más que un modelo puramente teórico. La naturaleza, precisamente por su carácter complejo y no lineal no puede ser programada, ni recreada, pero sí que se pueden extraer ciertos aspectos para poder ser analizados y usados como modelos de relación e interacción de distintos elementos.

Pero la computación no se nutre de la naturaleza para poder copiar modelos, sino que los procesos de bifurcación y de iteración, características inherentes a la computación se encuentran en estructuras presentes en la naturaleza. Y precisamente en la observación de esas estructuras donde se observa la no linealidad y la complejidad, es el momento donde se debe de intentar concebir la estructura desde la globalidad, no como un conjunto de procesos aislados; al igual que un código ha de comprenderse en su totalidad, y no como un conjunto de instrucciones aisladas.

## VI. Código Versus Software

Normalmente, los creadores utilizan cierto tipo de software para trabajar. Si hacemos un símil entre el espacio virtual del que estamos hablando con una habitación, el software podría ser las cuatro paredes que delimitan el espacio y, por ejemplo, dependiendo de las características de esas cuatro paredes, como puede ser su material, la habitación podrá ser más sensible al ruido, al frío, será mas o menos luminosa, etc. Y dependiendo de esas características que nuestra habitación dispone, podremos hacer ciertas cosas a nuestro antojo en la habitación. Por ejemplo, si nuestra habitación es luminosa, debido a que las paredes son de cristal podremos hacer cosas distintas de las que estarían disponibles si las paredes fueran de hormigón armado.



No obstante, ¿no sería mas interesante, si en vez de estar limitados a movernos en las cuatro paredes que alguien ha dispuesto por nosotros, pudiésemos disponerlas nosotros a nuestro gusto y así definir nuestro espacio de trabajo? Esta sería la situación de los creadores digitales que prefieren trabajar programando, en lugar de usar el software disponible.

Es impensable el no reconocer la influencia del software en la creación digital. ¿Hasta qué punto las empresas que crean software no son responsables de los resultados en las obras digitales?

Evidentemente es virtualmente imposible para un creador digital el prescindir completamente del software. Lo que el creador normalmente impone es su personalidad y no dejar que la personalidad del programa que usa esté tan presente en su obra.

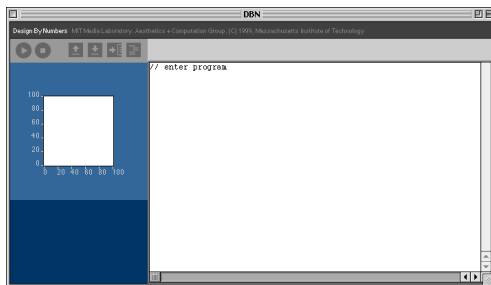


Fig. 4. John Maeda, Design By Numbers, 1999

Una manera de afrontar este reto es mediante la programación. Hay artistas que afrontan el reto de la creación digital desde el punto de vista de la programación, ya sea sujeta a un software determinado, o directamente a una programación de más bajo nivel.

En este aspecto cabe destacar, el trabajo de John Maeda, tanto a nivel creador como a nivel pedagógico. Su proyecto DBN (*Design By Numbers*<sup>1</sup>) consiste en la creación de un lenguaje de programación orientado a diseñadores gráficos, cuyo único fin es el fundamentar los conceptos de programación a gente que no los tiene. El lenguaje no sirve para nada más, no puede exportar, no es compatible con nada. Es un pequeño bloc de bocetos donde probar y experimentar con el código. El lenguaje es muy sencillo, no tiene implementadas muchas de las funcionalidades y potencias de otros lenguajes como JAVA o C, pero cumple perfectamente y alcanza los objetivos para los que fue diseñado. En él. Se encuentran tratados todos los conceptos necesarios a la hora de pensar en una creación digital: variables, bucles, condiciones,

interacción, tiempo, red, cálculo; a la vez que se se tocan desde un punto de vista de la creación gráfica: punto, línea, pintura, color, cambio, etc.



Fig. 5. Jared Tarbell, "Emotion Fractal", 2003

Por otro lado, Joshua Davis<sup>2</sup>, tiene un campo de trabajo totalmente distinto. Al igual que Maeda, su perspectiva es la experimental, pero el medio en el que explora es la web. Y en una postura que nos puede recordar al teorema de Gödel, donde para analizar un sistema siempre hay que hacerlo desde un punto de vista externo al propio sistema; Davis explora el medio y la posibilidad de generación de formas no con la perspectiva clásica de identificar, clasificar, predecir, sino desde la complejidad sistémica, del papel del azar como motor generador de formas<sup>3</sup>. Postura próxima a la de Jared Tarbell, creador de *levitated.net* y *complexification.com* Santiago Ortiz, por otro lado cuenta con un sólido método de modelización-representación para la creación de experimentos artísticos. Su creatividad le lleva a investigar en multitud de campos ciertos modelos que le sirven para tratar sobre sus propuestas. Es especialmente interesante toda su concepción del espacio binaural, para lograr una representación física del sonido, su interacción con el espectador, y para ello usa los modelos clásicos de mecánica, que pasamos a describir en detalle en el apartado siguiente.

## VII. Paisajes, trayectorias y sonido

Los trabajos presentados en esta conferencia parten de una constatación simple: los humanos somos capaces de reconocer el lugar del cual proviene un sonido, principalmente, debido a las distintas intensidades con las que el sonido es percibido por cada uno de los dos oídos. Varios puntos emisores de sonido, ubicados en diferentes sitios, nos llevan a una sensación

<sup>1</sup> Maeda, John. "Design By Numbers", The MIT Press, 1999

<sup>2</sup> <http://www.pravstation.com>

<sup>3</sup> Davis, J. "Creating Complexity from Simplicity", en "72dpi", DGV, 20000

completa del entorno. Dicho de otra forma: los oídos nos regalan el espacio.

El siguiente esquema explica cómo los oídos perciben distintas intensidades de una misma fuente sonora, y la relación entre distancia e intensidad para cada uno.

Un ejercicio interactivo-digital muy simple, en el que es posible ubicar un punto –un emisor, un sonido– en un plano cartesiano en el que están fijos otros dos puntos –receptores, oídos–: se configura así la metáfora. A partir de aquí surgen una gran cantidad de aspectos a tener en cuenta: por una lado importantes problemas de representación, y por otro lado un sinfín de variaciones posibles, como la inclusión de movimiento o la incorporación de polifonía.

Los trabajos que muestro en este artículo conforman una búsqueda particular en la integración del sonido y el espacio a través de la interactividad. Para esto decidí partir de elementos minimales, esto es:

- 1) La mínima entidad sonora: el tono puro, o desde otro punto de vista, la onda sinusoidal.
- 2) El mínimo espacio recorrible de forma continua y no lineal: el espacio bidimensional.
- 3) El mínimo gesto interactivo continuo en un contexto tecnológico próximo: la posición y el movimiento del cursor.

A continuación una pequeña reseña de algunos de los trabajos que se expondrán en la conferencia.

#### A. Tríada

Es el ejemplo polifónico más sencillo. Parte de un sistema referencial muy simple: en un espacio toroidal los dos receptores están fijos en el plano de representación, y los emisores en cambio no. Como el nombre lo indica, está compuesto por tres sonidos pertenecientes a un teclado y que conforman una tríada menor de do (Cmin: do, mi bemol, sol); cada sonido es puro. El movimiento está dado por los conceptos de inercia y fricción. La inercia es un tipo de movimiento que surge de una interacción: el usuario ‘arrastra’ un objeto en la pantalla y en el momento en que lo ‘suelta’ el objeto debe perpetuar el movimiento linealizado que llevaba en un último lapso de tiempo. La fricción se encarga de restarle energía a este movimiento en proporción a su velocidad, con lo que la velocidad disminuye (exponencialmente). En este ejemplo resulta importante la representación de las distancias de los emisores a los receptores y de las

intensidades percibidas por medio de la escala y opacidad de discos de colores. Debido a que el usuario sólo decide ciertos aspectos de las trayectorias de los emisores podemos pensar que es una aplicación audiovisual de experimentación y no de creación.

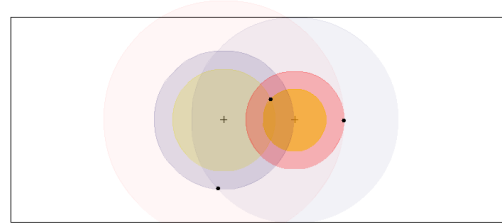


Fig. 6. Santiago Ortiz, “Tríada”

#### B. Ki2D

Similar a la tríada, pero en un espacio cartesiano (no toroidal), los receptores también están fijos. Los emisores poseen trayectorias independientes basadas en la síntesis de movimiento, concepto en el que se profundizará. Se puede decir que la síntesis de movimiento representa una de las formas más abiertas y con mayor número de posibilidades de creación de trayectorias. Los sonidos podrán ser de cualquier naturaleza, aunque se hace énfasis en este ejemplo en la escala cromática tonal a través de frecuencias puras. Debido al alto control por parte del usuario respecto a los sonidos y sus trayectorias se puede ver esta aplicación como herramienta de creación.

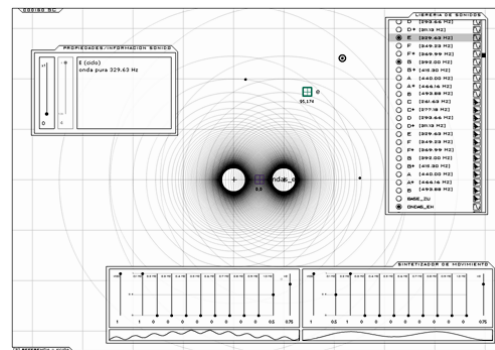


Fig. 7. Santiago Ortiz, “Ki2D”

### C. Auralia

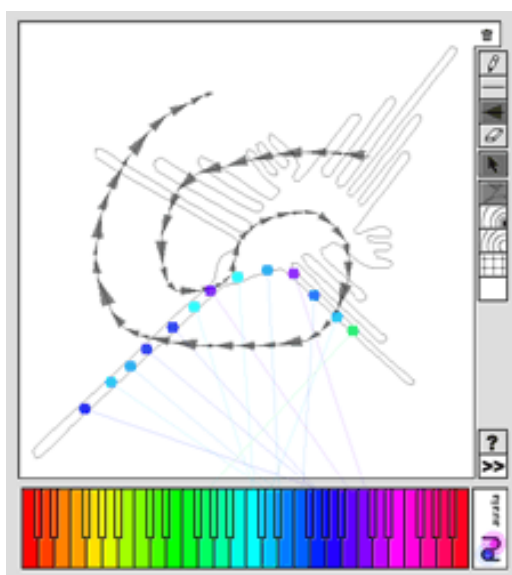


Fig. 8. Santiago Ortiz, "Auralia"

Auralia plantea una interface de creación y otra de 'recorrido'. En la primera el usuario decide la distribución de sonidos estáticos (tonos puros) en el espacio y el aspecto gráfico del espacio, y en la segunda permite desplazar los receptores a través de este espacio. En el recorrido los receptores están anclados a la pantalla de representación, así que es el espacio completo el que se desplaza respecto a la pantalla. En este ejemplo la escala es importante ya que la representación del mismo espacio en las dos interfaces difiere enormemente en este aspecto, dándole al usuario la sensación constante de estar perdido (lo que genera trayectorias particulares). En la primera representación el usuario percibe el espacio completo, en la segunda lo percibe de forma muy parcial, un fragmento milimétrico respecto al todo.

El recorrido, entonces, lo genera el usuario, únicamente a través de la posición del cursor en la pantalla y con base en reglas intuitivas de desplazamiento.

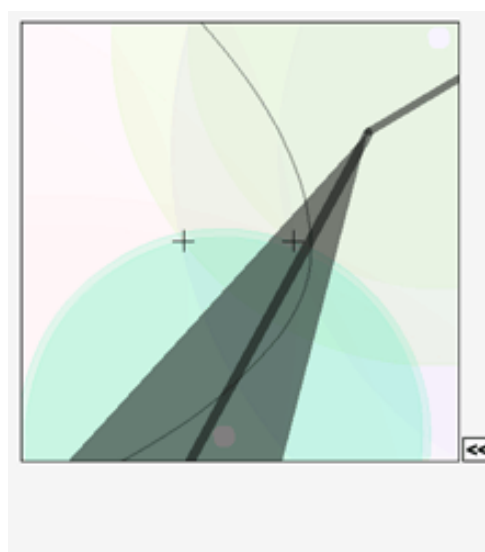


Fig. 9. Santiago Ortiz, "Auralia", Detalle

### D. Auralmix

Con una orientación muy distinta, aunque partiendo de los mismos principios, auralmix es un espacio de mezcla de pistas musicales sincronizables.

Es una aplicación orientada a la producción musical basada en la mezcla. Similar a una mesa de mezclas, excepto porque los volúmenes y matices, la entrada y salida de sonidos, y el balance se manejan desde un punto de vista binaural. De esta forma es posible tener un control absoluto y visual de la relación entre sonidos.

Auralmix se basa en pistas de sonido de 1.685 segundos de duración o múltiplos, que se almacenan en carpetas organizadas por autor, y que se asignan a 8 canales. Cada uno de estos canales tiene asociado un punto en el espacio binaural, punto que puede ser desplazado manualmente, arrastrándolo, arrastrándolo y soltándolo, o utilizando un elemento de interface que asigna al punto un movimiento lineal.

Con esta aplicación se quiere mostrar también como siempre es posible replantear los paradigmas de creación musical, y que al hacer esto cambia la música en sí. En el contexto actual en el que es posible realizar aplicaciones musicales diversas con un gasto de recursos y de tiempo mucho menor que en otros tiempos es interesante plantearse la posibilidad de que cada músico que trabaje con herramientas digitales tenga de alguna u otra manera su

propio sistema de creación, adaptado a su propio lenguaje y concepciones musicales. Se vislumbra también la posibilidad de una rama de creación digital enfocada a la búsqueda de nuevos instrumentos de creación musical para entornos electrónicos, algo así como luthiers digitales.



Fig. 10. Santiago Ortiz, "AuralMix"

Esta pequeña muestra pretende entonces estructurar todos los elementos conceptuales que conforman esta investigación, basándose principalmente en ejemplos audio-visuales. Conceptos como el de movimiento serán analizados intentando aislarlos del contexto general de la investigación, mostrando así una metodología de trabajo en la que diversos discursos y diferentes técnicas narrativas, en principio independientes, se pueden unir para conformar un proyecto integral. Asimismo se pretende ir más allá de la charla sustentada en ejemplos audiovisuales, y se quiere también introducir a la audiencia en experiencias musicales basadas en trayectorias a través de paisajes musicales. El fin último es conseguir una experiencia en donde se equilibre lo conceptual y lo sensorial.

## VIII. Glosario

### A. Espacio bidimensional [ortonormal]

El espacio bidimensional ortonormal es la entidad más simple con dos grados de libertad para la mente occidental moderna. También denominado como el espacio cartesiano, debido a su desarrollo conceptual por Descartes, fundamenta el pensamiento moderno científico. La bidimensionalidad soporta las ideas de posición, movimiento, curva, geometría, trayectoria, cartografía, esquema, organigrama, función, relación. Nos interesa en particular la idea de trayectoria, que es la distribución de

una curva en el tiempo, y que metaforiza la acción del paseo y el ideal de libertad.

### B. Espacio toroidal

Es un espacio bidimensional finito pero carente de fronteras. Es topológicamente equivalente a la superficie de un toro (rosquilla). En la representación de este espacio a través de un rectángulo, cada lado está asociado con el opuesto, representan los mismos segmentos. A través de los ejemplos basados en este espacio se entenderá fácilmente su geometría.

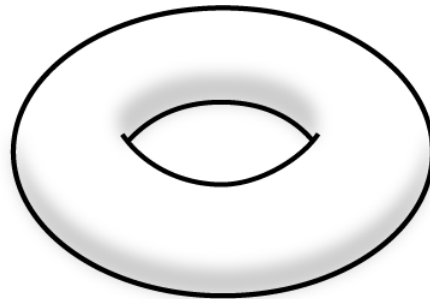


Fig. 11. Geometría toroidal

### C. Punto, posición

Parte del concepto cartesiano, la posición es también información -una dupla informativa, en un espacio bidimensional-. Un punto es su propia posición. Una posición define asimismo un punto.

### D. Trayectoria, movimiento

Desde el movimiento browniano, metáfora humana de la esquizofrenia, hasta el movimiento lineal, metáfora humana de la sumisión, del abandono de la libertad pluridimensional. Una trayectoria es una distribución continua de posiciones. El concepto de movimiento es excesivamente amplio, sólo puede ser abordable filosóficamente desde la metafísica. El universo de los movimientos es absolutamente diverso: el movimiento de un planeta, de un ser vivo, de un pincel, de un velero, de un dado, de una partícula de polen en el agua, de un pulsar, de un conjunto de galaxias, de un neutrino...

La trayectoria de un punto puede depender del comportamiento interactivo de un usuario a través de cualquier tipo de periférico receptor, del azar, de un registro, de un modelo formal determinista, de un modelo formal indeterminista, de un modelo estocástico (en el

que el azar se maneja bajo ciertos criterios), de parámetros extrínsecos pero que no dependen de un usuario, como el tiempo, y de la conjugación de todas estas posibilidades.

En un espacio toroidal un punto que ‘atraviese’ uno de los lados del rectángulo que representa el espacio ‘aparece’ en el otro lado. Así, una trayectoria horizontal o una trayectoria vertical pueden ser cíclicas.

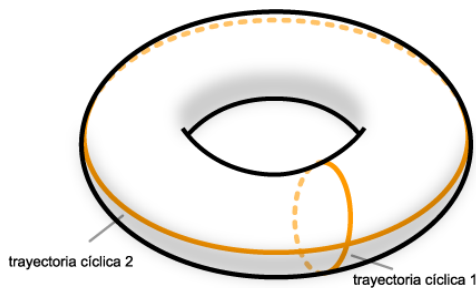


Fig. 11. Trayectorias cíclicas en espacio toroidal

En esta conferencia se analizaran varios tipos de movimiento y se verán en sendos ejemplos.

#### E.Sonido

El espacio bidimensional permite un modelo de propagación de sonido, ya que contiene el concepto de posición y distancia. El sonido se propaga entre dos puntos perdiendo energía (intensidad).

Un sonido puede definirse a través de una distribución de intensidad en el tiempo, representada por una curva. Un sonido posee muchas cualidades, entre las que destacan la intensidad, la frecuencia (si la posee), el timbre... un sonido puede ser puro, carente de textura, y esto quiere decir que se define únicamente a través de su intensidad y frecuencia, su curva de intensidad en el tiempo es una sinusoidal y la frecuencia de esta sinusoidal coincide con la frecuencia del sonido. Desde el punto de vista de la audición subjetiva, genera una sensación clara y penetrante, y que tiende a sobrepasar el umbral del dolor si la audición es prolongada.

#### F.Emisor

Un emisor es un punto al que se le asocia un sonido. Representa una singularidad en el espacio, ya que sin poseer dimensiones, contiene energía y la emite homogéneamente.

#### G.Propagación de sonido

La propagación del sonido consiste en la posibilidad y en el ejercicio de medir la distancia desde cualquier punto del espacio a un emisor y calcular la energía o intensidad del sonido percibida, bajo algún criterio que por lo general asocia una pérdida de intensidad a la distancia. El modelo clásico de física newtoniana propone que la intensidad del sonido percibido en un punto es inversamente proporcional a la intensidad del sonido en el punto emisor dividido por el cuadrado de la distancia entre los dos. Es el modelo que se ajusta de forma simple y efectiva a la experiencia humana, es el modelo que aquí se utiliza.

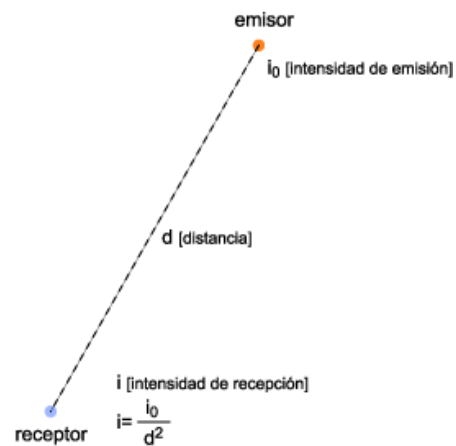


Fig. 12. Modelo de Newton de propagación del sonido

#### H.Oído, receptor

Un receptor es un punto desde el cual se miden todas las intensidades recibidas de todos los puntos emisores.

#### I.Sistema binaural

El sistema binaural lo componen: un espacio, dos receptores y un conjunto de emisores. Cada receptor está asociado a un oído humano. En nuestro sistema la distancia entre los dos receptores u oídos es fija. Un sistema binaural modela la experiencia humana auditiva estereofónica debida a sonidos emitidos desde distintos puntos en un espacio. En nuestro caso el espacio es bidimensional.

#### J. Sistema binaural amplificado

El sistema binaural empata con un sistema de amplificación de sonido estereofónico, relacionando proporcionalmente las intensidades percibidas por uno de los dos receptores con alguno de los canales de



amplificación estereofónica, y de forma idéntica con el otro canal.

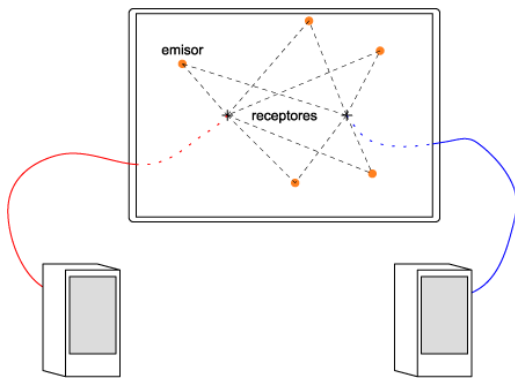


Fig. 11. Esquema de sistema binaural amplificado

### K. Sistema referencial

El sistema referencial contiene un sistema binaural. El sistema referencial plantea la forma en que el sistema binaural se representa en un plano (la pantalla del ordenador), que a su vez representa un espacio bidimensional. La referencialidad es la relación geométrica entre los dos receptores, los emisores y el plano de representación, distribuida en el tiempo. Es posible, por ejemplo, que los dos receptores estén fijos en el plano de representación, y que los emisores establezcan trayectorias. Es posible también que los emisores estén fijos y que la dupla de receptores se desplace, y en este caso el plano de representación puede estar 'atado' a los emisores o a los receptores. Los ejemplos aclararán el manejo y posibilidades del sistema referencial.

### L. Representación

En función del espacio y del sistema referencial hay una variedad muy grande de posibilidades de representación. Un punto tendrá que ser representado por un pequeño disco, un píxel, o algún otro objeto gráfico que indique una coordenada. El espacio cartesiano será representado probablemente, y como se hace convencionalmente, por una cuadrícula. La escala de representación influirá en las distancias de representación. Un mismo espacio y sistema podrán ser representados de formas distintas. La representación es siempre una metáfora, y por lo mismo, exalta y esconde distintos aspectos de aquello que intenta representar.

### M. Interface

A partir del aparato digital y los periféricos básicos se construye un entorno interactivo que ha de representar a través de un sistema gráfico y funcional el espacio, su sistema de referencialidad, y todas las posibilidades interactivas presentes. Así por ejemplo, si es posible decidir qué sonidos, y cuándo están en el espacio a través de sus respectivos emisores, es necesario construir una herramienta interactiva que permita al usuario realizar estas operaciones de forma eficiente y clara: un elemento de interface. El conjunto de todos los elementos constituyen precisamente la interface.

Conjugando estos conceptos obtenemos una gama infinita de posibilidades 'paisajísticas' o 'geográficas', en el sentido de que se podrá construir bajo estos conceptos territorios con accidentalidades debidas a la distribución en el tiempo y el espacio de emisores y receptores. En la construcción de estos paisajes podrá intervenir el usuario, creando así herramientas de creación más que de experimentación.

## IX. Conclusiones

Una obra digital opera en un mundo distinto al mundo físico desde donde el espectador se acerca a ella (ya sea de manera más o menos activa). Ese mundo es sustancialmente distinto, potencialmente infinito y de naturaleza discreta, donde el número, el código y la información forman sus pilares básicos.

Toda herramienta de creación digital tiene unos valores implícitos, que son permeados hasta la última formalización y materialización de la obra. El artista ha de ser consciente de ello, para poder amoldar dichas herramientas a sus propios intereses, y poder, de alguna manera, imponer su personalidad, ideas y conceptos a la creación en detrimento de la propia personalidad de las herramientas.

Una de las perspectivas que permiten este tipo de actuación son aquellas que se basan en el uso de los lenguajes de programación, ya sean lenguajes propietarios o no. El lenguaje de programación, cuanto a más bajo nivel sea, permite una mayor neutralidad del medio, y una mayor versatilidad a la hora de poder realizar cualquier creación que el artista tenga en mente. Una posible aproximación a este tipo de creación es la extrapolación de distintas perspectivas científicas, aplicadas a la creación artística. Desde el momento que una obra

digital están, en último término, definida por el sistema formal de la programación, la creatividad matemática, como medio, no como fin, es un campo muy rico de juego para la creación digital.

Términos importantes en la obra de arte digital como pueden ser el tiempo, el sonido, la información, el dígito, son susceptibles de ser exploradas desde perspectivas científicas complejas y fractales, y aplicando modelos y analogías de otros campos, nos pueden permitir explicitarlas desde puntos de vista innovadores. El concepto de nodos entrelazados con efectos sinérgicos, donde el resultado de cada uno de las partes afecta de manera no lineal el resultado global final, es una práctica habitual en las propuestas experimentales más innovadoras. A su vez, podemos acercarnos a analizar el campo de la creación y de los creadores digitales desde ese punto de vista global y complejo, donde vemos todas sus interrelaciones como si se tratase del juego de la vida, de los autómatas celulares.

Woolley, Benjamin “*El Universo Virtual*”, Acento, 1994

## X. Referencias

Berenguer, X.; Millares, J.; Costa, M.; Muntadas, A; “*Arte en la era electrónica Perspectivas de una nueva estética*”, Ed. Claudia Giannetti, Barcelona, 1997

Boom, H. Van den; Romero Tejedor, Felicidad, “*Arte Fractal. Estética del Localismo*”, Felicidad Romero-Tejedor, 1998

Hillmann, Tiegelkamp, Mischler, Hellige, Klanten “*72 dpi*”; Die Gelbsten Verlag, 2000  
Hofstadter, Douglas R. “*Gödel, Escher, Bach. Un Eterno y Grácil Bucle*”, Col. Metatemas, Tusquets, 2003

Maeda, John “*Design By Numbers*”, MIT Press, 1999

Maeda, John, “*Maeda @ Media*”, Thames and Hudson, 2000

Negroponte, Nicholas “*El Mundo Digital*”, Ediciones B, 1995

Stewart, Ian “*¿Juega Dios a los dados?*”, Col. Crítica, Ediciones Grijalbo, 1991

VV.AA. “*Flash Math Creativity*”, Friends of Ed, 2002





**SESSÃO TÉCNICA 2:**  
***CRIAÇÃO 3D E MULTIMÉDIA***

# An Evolution on Free Hand Form Generation

Nancy Diniz

ISCTE - Instituto Superior das Ciências do Trabalho e da Empresa

Av. das Forças Armadas

1649-026 Lisboa, Portugal

[nancy.diniz@iscte.pt](mailto:nancy.diniz@iscte.pt)

César Branco

PTMG

Avenida Conde de Valbom, 18-B Galeria E

1050-068 Lisboa

Portugal

[César@ponteiomagico.pt](mailto:César@ponteiomagico.pt)

**Abstract** - This paper describes a method for direct freehand drawing of complex tri-dimensional surfaces by moving 2 hands in space. The system tracks the movement of 2 lights in space using 2 web cams. The light's (LED's) are attached to the designer's fingers who watches the surface being drawn on a monitor. The user can draw any surface that can be described by the movement in space of a line of varying length, in any direction. The shapes generated can be exported to 3D Studio for later precise editing. The fundamental guidelines of this research were: (1) non intrusiveness of the input and visualization devices, (2) wireless free hand drawing in 3D space, (3) instinctive interface and (4) exporting capabilities to other CAD systems. In conclusion this work argues that 3D design, based on free hand form generation, allows for an enhancement of the traditional creative process through spontaneous and immediate translation of a concept into 3D digital form.

**Index Terms** - 3D Free hand input, LED Tracking, 3D Sketching, 3D Interaction Techniques, 3D Input Devices, Tangible interfaces

## I. INTRODUCTION

Traditional (non natural and spontaneous) interfaces force 3D modeling using 2D interfaces and hardware to manipulate 2D representations of 3D objects. This "blocks" the mind, forcing the user to concentrate on the interface rather than the design. It's quite similar as to thinking of the pen rather than thinking on the words when writing. An application was developed to track lights in 3D space and draw surfaces according to those movements.



Fig. 1. Setup

The need to overcome the problems in interfacing - clumsy devices and limited real world applications to be used effectively – is the underlying ambition of this work: to bring mix reality closer to the expectations it has raised. Precision is not an objective, simplicity in drawing complex 3D forms is. Precision is achieved after export to 3D drawing applications as mentioned before, because they have all the tools to use the 3D sketch and transform it into a finish digital design. Training of the user will always be needed as well as some adaptation time, but the extension of the grammar used to communicate with the application and the devices physically connected to the user will be reduced as much as possible.

Depending on how tuned the tracking technology is, the shapes drawn can be more abstract, and the application's main use will be 3D form generation, more chaotic and organic. The next two diagrams show the differences in a traditional design methodology and the sequence of phases in using a 3D digital concept methodology:

Traditional Sketching:

Paper Sketch -> 3D Physical Model -> Digitized Model -> Cad Model -> Physical Prototype

3D Virtual Sketching:

3D Digital Sketch -> Cad Model -> Physical Prototype

The possibility to generate 3D shapes from real 3D input, i.e. an input device moving freely in 3D space, rather than using CAD paradigms like a 3D form being extruded, from a profile along a path in space (as illustrated next):

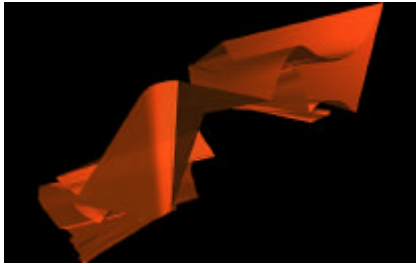


Fig. 2. 3D shape generated from the paths of 2 lights moving freely through 3D space.

These interfaces, based on simple, inexpensive, non intrusive devices, such as web cameras and small lights, should enable a non skilled user to intuitively start designing with no or minimum CAD skills.

## II. BACKGROUND

### A. Introduction

This work analysed a series of projects related to some sort of free hand form generation. The projects chosen for more in depth analysis are the ones found to approach more directly the objectives stated before: direct three dimensional input, natural interface and a free hand approach.

#### i. Sketch-based CAD systems

Perhaps the earliest computerized sketching system (in fact the earliest CAD system) is Sutherland's sketchpad [Sutherland, 1963]. In that system, the user could draw using a light pen on a screen and manipulate graphic primitives such as arcs and lines. Since the development of Sketchpad, numerous graphic drawing packages have been developed, but only a few of them have tried to "understand" the picture being drawn, in the sense that they detect relationships not explicitly specified by the user, or connect individual components to form a "larger context", as humans may do when looking at a sketch. Moreover, not many of these systems support true freehand sketching, let alone freehand sketches of three-dimensional objects. Kato et al [Kato, 1982] describe a system for interactive processing of 2D freehand-sketched diagrams. Jenkins and Martin [Jenkins, 1993] describe a system called Easel for online (interactive) freehand sketching of two dimensional graphics comprised of lines, arcs and Bezier curves. Their system is certainly

aimed in the right direction as it attempts to conform to some of the crucial aspects of sketching discussed in the previous sections by accepting direct freehand sketching and tolerating inaccuracies. The system avoids the use of menus so as not to impede the creative process, and therefore automatically distinguishes between stroke types and infers implicit constraints among them. Fatos and Ozguc [Fatos, 1990] describe a system for 2D architectural sketch recognition with lines, arcs and corners. Hwang and Ullman [Hwang, 1990] describe a system for capturing "back of the envelope" sketches. Eggli et al [Eggli, 1995] propose a solid modeler incorporating a sketching tool; their system is three dimensional but the sketching itself is always constrained to some plane, thereby avoiding the problematic inverse-projection reconstruction phase. A similar system for designing solid objects using interactive sketch interpretation is described by Pugh [Pugh, 1992].

### B. Related Work

#### i. Several 3D Sketch Based Methods

Several systems for modelling by sketching already exist. System Sketch [Zelevnik, 1996] allows the user to create simple geometrical scenes using a set of predefined gestures. There are also systems for sketching of CAD drawings [Lipson, 1997]. These systems are a valuable help in creating models consisting of geometrical primitives, but they cannot be used to model free-form shapes, on which this work concentrates. Teddy [Igarishi, 1999] is aimed especially on modelling of simple free-form objects (like teddy-bears). The system is able to inflate 2D closed curves into 3D objects, which can be consequently edited using simple gestures. During the whole modelling process the system maintains a polygon mesh of the model, displayed in a non-photo realistic way. Another system for free-form modelling was described by Karpenko et. al. [Karpenko, 2002]. Instead of using a polygon mesh, the authors represent the model by a variational implicit surface. By sketching, the user edits a set of constraints defining the surface. This work tries to simulate the drawing process of artists, who start sketching using simple 3D shapes - blobs, which are then connected into more complex shapes and refined.

The ARTHUR project [1] involves the development of a system to augment round table design team meetings in architectural and urban design projects. The user interacts directly with real world placeholders. The location and orientation of these is tracked by the computer vision (CV) system and is mapped by the

interface onto virtual objects. These virtual objects displayed through the see through Head Mounted Display are mapped onto the placeholders. The mapping gives visual feedback about the performance of the CV system. One of its object creation tools called the “Ribbon tool”, tracks the motion of a placeholder in 3D space, creating a ribbon form along a track. This ribbon is a way of sketching, acting almost as a line. The profile of the ribbon shape is always the same producing a strip like form. It is a good way of adding form on a project being developed using the ARTHUR approach and can also be a surface creation tool on its own.

### III. SYSTEM ARCHITECTURE

#### A. Hardware/Software Configuration

The system used 2 web cams, 2 LED's, 1 laptop, OpenGL Performer for 3D graphics and DirectX 9.0 to manage the two web cams, tracking two lights on both web cams continuously. Each light detected on the first web cam is matched to itself on the second web cam.

The position information about the lights is written on shared memory by the tracking device and read from shared memory by the design module (Open GL Performer program). Shared memory provides a fast method for real time data interchange between several programs. The design module always reads the most up to date information about the LED's. This way the system reads the LED's positions through the web cams and the Direct X program and then it sends it to Open GL Performer in real time that renders the generated 3D design.

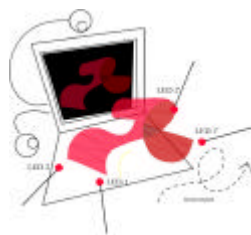


Fig. 3. Diagram of the form - generation system

#### B. The 3D Tracking and Input Device

An important part of the configuration is the tracking system. There was the possibility of using highly developed hardware or software such as the well known Flock of Birds from Ascension or Artoolkit from HIT LA B, University of Washington. This paper suggests something lighter: no wires, no vest, no boxes

connected to the computer, no head mounted display and minimum calibration.

Artoolkit is a marker based system that relies on computer vision techniques and on head mounted display attached to the user. A marker can be attached to the user hand to track movement and other marks placed in the environment as place holders for objects and shapes. The further the markers are from the user the bigger they have to be. Flock of Birds is a system that tracks small sensors attached to the end of a wire connected to hardware built to track the magnetic sensors. The more metallic objects there are in the surrounding environment the bigger the error in the sensor tracking. Both systems rely on expensive devices connecting the user to some hardware that feeds the design applications with 3D data, either a web cam on the user's head or the Flock of Birds sensors in her hands. This means dragging one or more cords around in the environment connected to expensive hardware.

The objective is to try something that would be completely free to move in, inexpensive to make and easy to replicate. The purpose of the tracking system is to follow 2 LED lights in space, feeding the design module 3D information about the path each light follows (2 lights to draw surfaces, 1 light to draw a line).

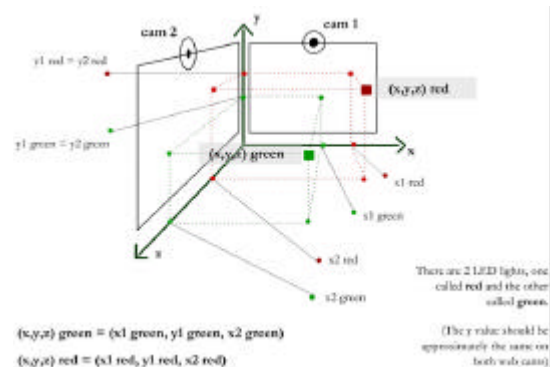


Fig. 4. Web cam layout to extract the LED's 3D coordinates

One web cam provides only 2D information, x and y. The system needs “depth” information, z, so another camera is installed. To save the program some calculations and the user some tedious calibration, the cameras are placed orthogonal to each other (see Figure 6). The two cameras are connected to the computer and the images analyzed by Direct X 9 image libraries. The tracking program finds the 2 brightest spots on each camera, applying a smoothing algorithm to detect sharp changes in light position. Every frame the 3D position of each LED is written to the shared memory reserved for communication with the design program. Together with the coordinates the intensity of

the LED's on the two cameras is also sent, permitting Open GL Performer to execute further testing and to smooth the 3D movement.

### C. Surface Rendering Application

The surface rendering application reads the LED's positions from the tracker (through shared memory). These positions are then united in triangles forming a triangle strip. The shape is generated as the result of an imaginary line uniting the two lights as they move through space.

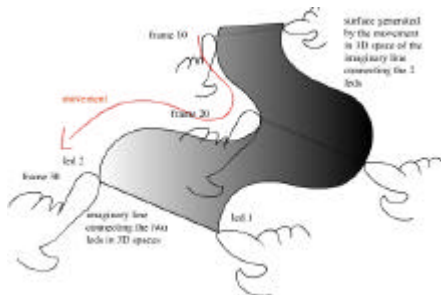


Fig. 5. Movement in 3D space as a surface generator

Three modules were implemented to test the movement through space and the possibilities of the system: first lines were drawn, then surfaces and last lines and surfaces together.

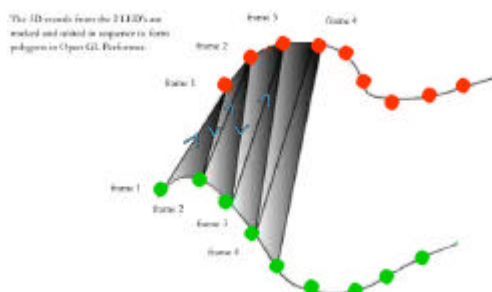


Fig. 6. Triangle creation sequence as LED positions are united in every frame

This method allows for a varied range of surface types to be rendered because of the varying distance between the two lights. Their relative position can be constantly changing generating ribbons, bows, eight shaped surfaces or just simple strips with different widths along its length.

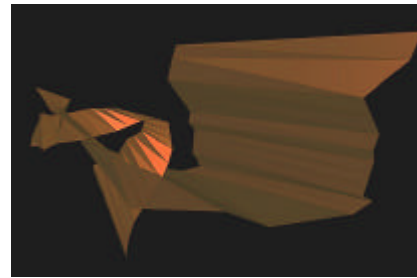


Fig. 7. Shape generated by the system. Notice the polygons as rendered in Open GL Performer.

### D. Smoothing Algorithm

The surface rendering application keeps a record of the LED's 3D coordinates over the last few frames (40-80 frames). It uses these values to calculate the average of the LED coordinates smoothing the path each light takes. This procedure is needed because the LED's flicker and even if the user keeps the lights still, the tracker will always determine slightly different coordinates, causing an "un-smoothed" surface to have spikes.

### E. Light Swapping Algorithm

Sometimes the tracker will send the coordinates of the lights in different order; if the lights get too close in one of the web cameras the tracker might swap their positions. One LED that might be number one in one frame could be number 2 in the next.

To prevent bending of the generated surface due to changing LED order from the tracker, Performer calculates the distance (in 3D) between the first light in frame  $N$  and the second light in frame  $N-1$ , if it is closer to the second light in frame  $N-1$ , the program swaps the order of the coordinates.

### F. Normal Calculation Algorithm

The surface rendering application needs to determine lightening information so the surfaces have a coherent look. Every frame, as two new 3D points are added to the surface, the normal vectors at these new vertices have to be calculated. Actually, the vectors are calculated for the previous two 3D points because the slope in the new points is yet unknown.



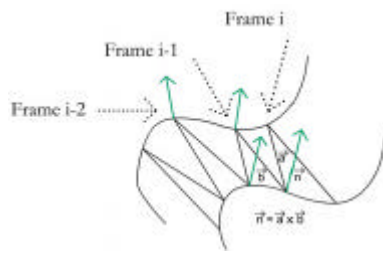


Fig. 8. Calculating normals.

The normals are calculated using the cross product between the vectors formed by the last two points added to the surface (previous frame) and the last point of the previous frame and the first point of the current frame (see Fig. 8).

#### G. WRL and 3D Studio Export Module

In order to make the shapes available, an export function was implemented. The choice of format was .WRL files (VRML) because it can be read by 3D Studio and from there saved as CAD \*.DXF or \*.DWG files. Also because the \*.WRL format is well known and easily opened with a web browser. This way anybody can experiment their own shapes without installing complicated, “computer hungry” software. This module works transparently to the user, as she/he uses the application the shape is periodically being exported: every 300 frames and every time the drawing is stopped because one or both lights are not visible or bright enough. The next three pictures show the same shape in a VRML browser, 3D Studio and Auto CAD.

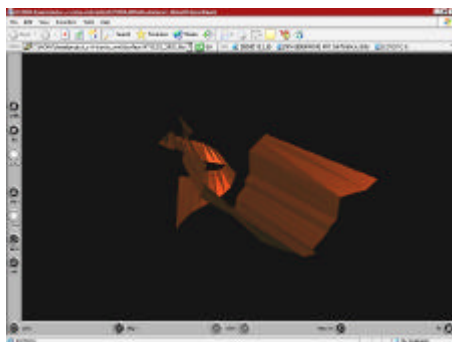


Fig. 9. Sketched shape exported and opened in a VRML browser.

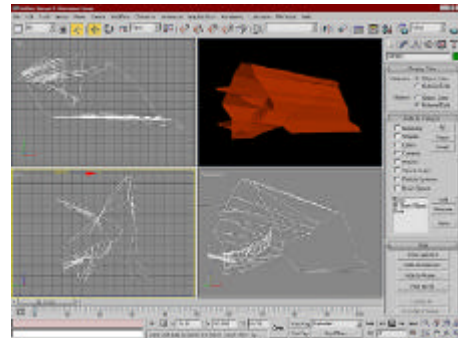


Fig. 10 Same shape imported by 3D Studio.

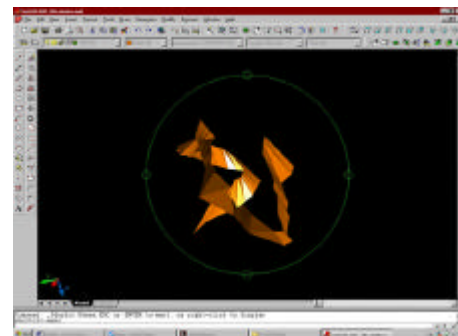


Fig. 11. Auto CAD working on the same shape

## IV. TESTING

The program was tested throughout its development, by a test user for permanent feedback. He is a web developer with experience in software programs such as Macromedia Flash and 3D Studio. As this user became increasingly trained using the software a test round with users unfamiliar with the system was needed for a non-biased feedback. The aim was to determine the first reaction to a system completely out of the traditional user input paradigms. Essentially a qualitative study, as some other primitives, inspection capabilities and undo/redo functions have yet to be built. To determine future directions there is the need to know the reaction to a two hand input, a free hand moving interface.

The first testing phase was conducted with several test subjects. The testing of the sketch/modeling making program was conducted by the developer of the software. A brief explanation was given about the system configuration, interface paradigm and objectives. The three modules were also explained: lines, surfaces and both primitives together. The test users filled a survey after they tested the program, where they gave their opinions about the system: strengths and weaknesses. The limitations of the set-up were

also explained: the tracker and lighting conditions problem and the narrow field of view problem.

After the first testing, there was the need to make some improvements:

- Increase the field of view of the web cams.
- Use a wider Screen.
- Slow down the speed of the program.

A video camera with a wide field was used to capture the x, and y coordinates. This doubled the space for the x and y; additionally a projector and a screen were used to make the result more visible. The speed of the program was slowed so that users could have more time to think during sketching.

## A. Results

### i. Shapes



Fig. 12. Three views of the same line sketch.



Fig. 13. Simple surfaces.



Fig. 14. Tests conducted before and after slowing the speed of the program and widening the field of view of the cameras.

The final testing phase was conducted with several test subjects. The testing of the sketch making program was conducted by the developer of the software. A brief explanation was given about the system configuration, interface paradigm and objectives. The three modules were also explained: lines, surfaces and both primitives together. The test users filled a survey after they tested the program (see

Appendix A), where they gave their opinions about the system: strengths and weaknesses.

The limitations of the set-up were also explained: the tracker and lighting conditions problem and the narrow field of view problem.

All the users approached the system in a playful way, trying to “feel” the three dimensional capabilities. But coping with the system limitations restricted the more serious attempts to sketch a “less artistic” shape.

Tests were conducted with 16 subjects of different professional backgrounds and different computer design skills.

The different backgrounds are distributed as follows:

- 5 designers
- 5 computer science graduates
- 5 architects
- 1 philosophy PhD student

A series of questions were asked. The most relevant being:

Question 1: How easy to use was it?

Question 2: How do you find using this system as tool for 3D concept design?

Question 3: How would you use it again?

### ii. Interface

The users liked the feeling of freely moving the two LED “pens” through space, almost immediately grasped the concept. They also enjoyed the fact that the pens were so light and wireless. But the adaptation to the technological limitations was disappointing to them. Mainly the field of view of the cameras and the speed of the system (the response speed was considered by one user as being too fast).

These problems have been reduced by increasing the smoothing factor in the surface rendered, and by using another (more expensive) camera with a wider field of view.

### B. User Interface Feedback



Fig. 15. Testing the Design set-up.

The survey conducted after the first testing session showed that the users found the system to have an unnatural feedback, too fast and a limited space to work in. These problems led the users to concentrate more on maintaining the lights visible by the cameras than on the sketch itself.

The users also said the system was fun and they like the shapes generated. They liked especially the export feature because it allowed for more complete exploration of the generated shapes and further editing in 3D Studio or Auto CAD. Different exploratory tools are also required to derive a better understanding of the objects that are being created.

A possible conclusion from the testers' behaviour and reactions is that a designer develops a personal relationship with a design tool, leading to an individual belief in her experience with the tool. However, a designer's "fluency" with a preferred design tool or method is usually not vocalized. With reference made to this approach, and its possible place in the design process, it was commented that when a designer becomes "fluent" in using a particular tool she is able to better consider all the possibilities available to her. So, training ends up as being essential.

## V. CONCLUSIONS AND FUTURE DIRECTIONS

This project has developed a prototype for non intrusive, inexpensive, free hand based 3D sketching system to be used in the earliest phases of the design process. The approach this

paper suggests is based on the independent free movement of both hands in space, providing architects and other designers involved in object conception, with a highly flexible 3D shape generation instrument that takes advantages of mixed reality concepts. That is to say: using real world paradigms with virtual objects.

The software was conceived (and tested along its development with that aim) to assist or enhance the first 2D drawings steps in the design process by using both hands to draw organic, non parametric, surfaces. This method produces rough 3D sketches that can be refined latter using any 3D modeling software package (as it was shown in 3D Studio and CAD examples).

### A. Non-Intrusive, Spontaneous 3D Digital Design

The testing phase and all the research made for the development of this system leads to the conclusion that a non-intrusive and insightful 3D digital design system is possible. All the problems encountered (and some solved) were technical, not fundamental to the configuration.

### B. Simple, Low-Cost Interfaces Based on Non Intrusive Devices

The hardware used is not expensive and the hand held input device is not cumbersome. The test users immediately grasped the concept and liked the freedom the un-connected LED light sticks allowed.

### C. Real World Applications: Concept Design

The export module demonstrates the applicability of such systems as a plug in for 3D design systems such as 3D Studio or Auto CAD. This will permit faster experimenting for designers and architects, without physical models and digitizing.

### D. Shape Generation

The system generates organic, complex, fractal like shapes from the free, creative hand of the digital artist, seeking new worlds inside the computer.

This kind of sketch system can also be seen as a creative tool, a conceptual tool in computer design and architecture. The fundamental difference from other design generating programs is that no explicit mathematic knowledge is required by the designer. The objective is to achieve new form through hand movement. Not by a generative function that is left to work on it's own after the parameters are set.





Fig. 16. The Weatherhead School of Management's Peter B. Lewis, Frank O. Gehry. <http://images.google.com/>

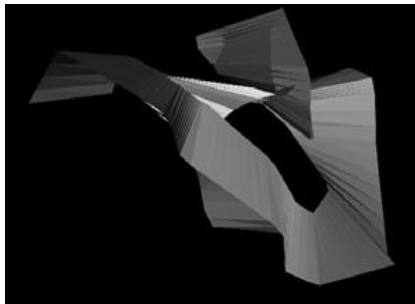


Fig. 17. Creating organic shape with strip-surfaces using the program.

Three dimensional, direct, digital design systems are possible and will be a common technology available to concept design. The barrier between 2D paper representations of 3D concepts is bound to fall and it will be possible to translate a concept directly from mind to a geometric entity stored in computer memory. This digital design is ready to be edited, modified into something powered by the endless possibilities of a computer. It will be a digital model that has had one less stage of translation where possibly some information would be lost.

#### E. Future Changes

Advanced displays, better video cameras, brighter LED's and more accurate tracking systems. These are not real constraints, but more a matter of time and financial resources. A color based algorithm is being programmed in order to minimize the influence of the lighting conditions. So, instead of using lights the user will move a fingered cap with a pre-determined color.

In conclusion this work argues that 3D design, based on free hand form generation, allows for an enhancement of the traditional creative process through spontaneous and immediate translation of a concept into 3D digital shape.

## ACKNOWLEDGEMENTS

Miguel Dias, President of HP New Media Lab, ISCTE Lisbon for his invaluable guidance.

Ava Fatah gen. Schieck, for her technical guidance and encouragement, and for urging us to pursue this further.

Lesley Gavin, Virtual Environments Course Director, for her kind advice and generous support during the course of this research.

## NOTES

[1]

<http://www.vr.ucl.ac.uk/projects/arthur/>

## REFERENCES

- Schieck, AF Gen: 2001, *Interactive Form Creation*, Thesis MSc in Virtual Environments, UCL, London.
- Jenkins, DL and Martin, RR: 1993, *The importance of free-hand rsketching in conceptual design: Automatic sketch input*, In: ASME Design Automation Conference in Albuquerque.
- Pugh, D: 1992, *Designing solid objects using interactive sketch interpretation*, Computer Graphics Symposium on Interactive 3D Graphics), 25(2):117-126.
- Dias, JMS et al: 2002, *Tangible Interaction for Conceptual Architectural Design*, "ART02", First IEEE International Augmented Reality Toolkit Workshop", ISMAR 2002, IGD, Darmstad, Germany.
- Forsberg, AS, LaViola Jr, JJ, Markosian, L. and Zeleznik, RC: 1997, *Seamless Interaction in Virtual Reality*, Computer Graphics & Applications, IEEE, Vol. 17, No. 6, pp. 6 – 9.
- Gross, MD and Do, E Y-L: 2000, *Drawing on the Back of an Envelope: a framework for interacting with application programs by freehand drawing*, Computers & Graphics, Vol. 24, No. 6, pp. 835 – 849, Elsevier.
- Lipson, H and Shpitalni, M: 1997, *Conceptual design and analysis by sketching*, In AIDAM-97.
- Hwang, T and Ullman, D: 1990, *The design capture system: Capturing back-of-the envelope sketches*, Journal for Engineering Design 1, 4.

Hwang, T and Ullman, D: 1994 *Recognizing features from freehand Sketches*, Computers in Engineering- 1994 Vol. 1, ASME.

Jordão, JA and Glinert, EP: 2000, *Calligraphic Interfaces: towards a new generation of interactive systems*, Jorge J A, Glinert E P (guest editors), Computers & Graphics, Vol. 24, No. 6, pp. 817.

Kato, O, Iwase, H, Yoshida, M and Tanahshi, J: 1982, *Interactive Hand-Drawn Diagram Input System*, Proc. IEEE Conference on Pattern Recognition and Image Processing (PRIP 82), Las Vegas, Nevada, pp. 544-549.

Igarashi, T, Matsuoka, S and Tanaka, H: 1999, *Teddy: A sketching interface for 3D freeform design*, SIGGRAPH 99 Conference Proceedings, pages 409-416.

Igarashi, T, Matsuoka, S and Tanaka, H: 1999, *Teddy: "A sketching interface for 3D freeform design*, In Proceedings of SIGGRAPH 99, pp. 409- 416. 1, 2, 5, 9.

Jordão, L, Perrone, M, Costeira, J and Santos-Victor, J: 1999, *Active Face and Feature Tracking*, VisLab-TR 08/99, International Conference on Image Analysis and Processing, Venice, Italy.

Nielsen, M, Störring, M, Moeslund, TB and Granum, E: 2003, *A Procedure For Developing Intuitive And Ergonomic Gesture Interfaces For Man-Machine Interaction*, Aalborg University, Laboratory of Computer Vision and Media Technology, Denmark.

Pratini, E: 2001, *The 3D Sketchmaker Project*, University of Brasília, Brazil.

Karpenko, O, Hughes, JF and Raskar, R: 2002, *Free-form sketching with variational implicit surfaces*, Eurographics, Saarbrücken, Germany.

Schkolne, S: 1999, *Surface Drawing: The Perceptual Construction of Aesthetic Form*, M.S. thesis, Computer Science, Caltech, USA.

Schkolne, S, Pruett, M and Schröder, P: 2002, *Drawing with the Hand in Free Space - Creating Organic 3D Shapes with Gesture in a Semi-Immersive Environment*, Computer Science Department, Caltech.

Turner, A, Chapman, D and Penn, A: 2000, *Sketching space*, Computers & Graphics, Vol. 24, No. 6, pp. 869 – 879, Elsevier.

Sutherland van E: 1963, *Sketchpad: A man-machine graphical communication system*, In AFIPS Spring Joint Computer Conference, pages 329-346, 1963.

Zelevnik, RC, Herndon, KP and Hughes, JF: 1996, *Sketch: AnInterface for Sketching 3D Scenes*, SIGGRAPH '96 Conference Proceedings, ACM, Vol. 30, No. 4, pp. 163 – 170.



# Tipografia Dinâmica e Interactiva na Arte Digital

Teresa Pimentel Palha  
Travessa Bernardo Santareno 421 5º Direito Traseiras  
4460 453 Senhora da Hora, Portugal  
[teresapimentel@mail.telepac.pt](mailto:teresapimentel@mail.telepac.pt)

Vasco Branco  
Departamento de Comunicação e Arte  
Universidade de Aveiro  
Campus Universitário de Santiago  
[yab@ca.ua.pt](mailto:yab@ca.ua.pt)

**Resumo** — Este trabalho de investigação teve como objectivo a realização de uma obra demonstrativa do potencial da tipografia como argumento do discurso artístico contemporâneo, nomeadamente explorando o dinamismo e a interactividade da tipografia digital.

O aparecimento dos novos suportes digitais, decorrente das grandes transformações tecnológicas do século XX, trouxe para o campo da arte novas formas de comunicação e expressão. Por outro lado, o século passado foi também pródigo em manifestações artísticas cunhadas pela presença de elementos tipográficos.

A análise dos contributos julgados pertinentes, quer sobre a utilização da tipografia na arte, quer sobre os contornos que a arte contemporânea tem assumido sob a influência dos suportes digitais, constituiu o quadro teórico onde ancoraram as principais decisões projectuais.

**Palavras Chave** — Tipografia dinâmica e interactiva, Valor plástico e cénico da tipografia, Muntimédia interactiva.

## I. INTRODUÇÃO

A motivação deste estudo partiu da vontade de investigar as novas possibilidades da tipografia como elemento artístico, dinâmico e interactivo, fora do meio impresso e das formas convencionais das artes plásticas.

O percurso sobre as pistas bibliográficas foi misturando a beleza plástica dos símbolos primitivos com a tipografia moderna, com a pintura e a luz no ecrã. Aqui, neste lugar de luz, surgiu a vontade experimental, a ideia de prosseguir um trabalho na resultante dialéctica entre o pensar e o fazer.

O objectivo do trabalho cresceu, englobando, não só a vontade de sistematizar conhecimento e de dar resposta a questões julgadas pertinentes, mas também a necessidade de expressar uma convicção - uma obra que traduzisse em experiência vivencial o valor estético do elemento tipográfico recorrendo, como suporte, às tecnologias computacionais.

A análise do material estudado permitiu a construção do argumento na intersecção de dois eixos - um histórico e outro ontológico - necessariamente discretizados em alguns momentos e dimensões, de modo a manter exequível a realização do projecto.

Três momentos da história da humanidade - a escrita embrionária, a invenção da imprensa e a era digital - foram cruzados com visões do tempo, do espaço, da sobrevivência e da identidade gerando doze estórias. São essas estórias que se contam na instalação multimédia interactiva que este artigo descreve.

Para além da apresentação da obra nos seus vários aspectos, será justificada a sua razão de ser que se prende com a vontade de reafirmar o valor plástico e cénico da tipografia. Valor esse potenciado pelas características multimédia e de interacção oferecidas pelos sistemas computacionais.

“A letra deixa de ser unidimensional, de poder expressar apenas som, de estar submetida a um conjunto rígido de regras. Pode tornar-se veículo de significados múltiplos... libertando-se do seu significado meramente fonético, extraindo-se do alinhamento das palavras e das frases.” [1]

A apresentação da obra ao ser feita com recurso a material fotográfico só torna possível um contacto aproximado com o projecto não só pela escala mas também pela envolvimento.

Serão ainda referidos alguns detalhes de implementação que tornam compreensível a estrutura técnica da obra.

## II. CONCEITO

O conceito que preside à obra realizada surgiu, quase irremediavelmente, dos estudos feitos sobre a história da escrita, da tipografia, e das suas relações fortes com as artes plásticas no século XX.

O desejo de experimentar o objecto em estudo fez surgir a vontade de conceber uma instalação multimédia capaz de envolver um visitante numa narrativa interactiva cujo actor principal fosse a tipografia.

“Build a book like a body moving in space and time, like a dynamic relief in which every page is a surface carrying shapes, and every turn of a page a new crossing to a new stage of a single structure.” [2]

Este trabalho permitiria (permitiu) experimentar e reflectir sobre aspectos revelados pelo estudo, nomeadamente sobre a legibilidade/subjectividade na utilização da tipografia.

Tratava-se agora de transformar a história em histórias, num conjunto de pequenos contos interactivos e, a partir daí, pensar numa composição formal e comportamental que lhes dessem um corpo coerente.

A primeira orientação conceptual surge da análise do mapa cronológico onde ressaltavam três momentos fascinantes: o aparecimento da escrita embrionária, a invenção da imprensa de caracteres móveis e a era digital.

O Homem em eras remotas, muito antes da invenção do alfabeto, registava alguns acontecimentos através de desenhos. Esses desenhos, registados nas paredes rugosas das cavernas, muitas vezes eram mais do que uma escrita, eram arte.

Desde sempre, e a todos os níveis de civilização, uma das preocupações fundamentais do Homem foi a procura das suas origens. O desejo de saber de onde vinha e para onde ia.

O Homem primitivo via “a sua imagem variável num espaço para além de toda a coerência biológica, mas estável num tempo sem profundidade.” [3]

A exploração do espaço acabaria por modificar esta imagem ainda antes da exploração do tempo; a descoberta de um universo cada vez maior, povoado por homens diferentes em cor e em costumes mas todos constituídos sobre um comum modelo, introduz pouco a pouco uma imagem racional da humanidade. É este, aliás, o momento em que a escala do tempo começa a adquirir uma certa profundidade.

Com o aparecimento da escrita surge a oportunidade de representar não só a realidade concreta mas também ideias e outros conceitos abstractos.

Quando o Homem cria a comunicação escrita, descobre com ela a capacidade de criar registos “eternos”.

“A linguagem ultrapassa o concreto e a reflexão do concreto, para exprimir os

sentimentos indeterminados e conceitos mais complexos.”

“... o Homem descobre a possibilidade de estabelecer registos que o transcendam no tempo, que lhe sobrevivam, passando testemunhos de conquistas e derrotas, angústias e alegrias, temores de deuses e demónios.” [1]

Com Gutenberg transforma-se de maneira radical o acesso à informação.

A imprensa fomentou o desenvolvimento da escrita, e converteu a tipografia num suporte de excelência à difusão de mensagens.

Na década de 80, com o aparecimento do computador pessoal, surgiu uma nova maneira de estar e pensar.

Veio com ele uma nova linguagem gráfica, um novo dinamismo, uma grande liberdade. A tipografia conquista assim um novo papel, a partir do momento em que, sendo digital, ela adquiriu uma maior mutabilidade da sua forma física, uma fácil manipulação e uma grande capacidade de transformação.

Neste mundo animado e interactivo assiste-se à explosão de uma ‘nova’ tipografia. As formas tipográficas ganham uma animação real, dinamismo e velocidade: as letras flutuam, voam, movem-se em diversos planos, transformam-se, imaterializam-se.

Mas, por outro lado, a escrita, a tipografia, a arte, fundem-se como representações de pensamento, inquietações, angústias sobre o ser e sobre o que o rodeia.

Esta foi a segunda orientação conceptual.

### III. EXPLORAÇÃO E DESENVOLVIMENTO

O fascínio pela magia dos precedentes da simbologia do alfabeto latino, tornou-se evidente desde as primeiras recolhas bibliográficas que presidiram a todo este processo.

Entre eles salientam-se as mais antigas formas de escrita embrionária - figuras esquemáticas de animais, modelos geométricos e outros objectos, não por serem formas de expressão, comunicação ou ‘decoração’, no sentido actual destes termos, mas, provavelmente, por se ligarem de perto à ritualidade.

A escrita nasce na pré-história, nas paredes rugosas das cavernas; o Homem desenvolve a escrita através da tipografia e transporta-a para os suportes lisos do papel impresso. Na era digital a tipografia é luz e transparência nos ecrãs dos monitores, projectada ou coreografada em qualquer cenário, ela é imaterial. Rugoso, liso e transparente apareceram assim, como

sinónimos dos três momentos do eixo histórico que suporta a ideia desta obra.

O interesse visual sobre o Disco de Phaistos (descoberto em Creta em 1908) despontou, não só por conter inscrições nas duas faces, mas também, pela sua leitura ser direccionada em forma espiral (fig.1).

A forma orgânica e a maneira como as inscrições estão colocadas (a leitura em círculo) foram uma das inspirações para a obra.



Fig. 1 Disco de Phaistos (2000 a. C.); [4]



Fig. 2 Inscrições da Babilónia (séc. VII a. C.); [5]

Existe ainda uma outra inscrição, datada do século VII a.C. (fig.2), pertence à babilónia que veio reforçar a ideia da forma circular e da maneira como se poderia habitar o espaço da instalação.

A poesia visual /concreta, o cubismo, o futurismo deram indicações preciosas sobre a presença do texto como elemento pictórico numa composição.

‘Poems with a distinctive shape, formal arrangement, or obvious manipulation of typographic means characterize the work which fall under the general rubric of concrete poetry’. [6]

O argumento surgiu como elemento agregador das ideias a partir das teorias que relacionam os primeiros pictogramas com o surgimento do alfabeto. Relações que têm origem em semelhanças visuais (fig.3).

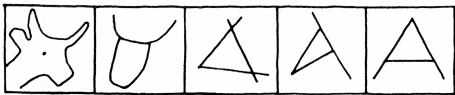


Fig. 3 Exemplo dos caracteres do sistema greco-latino com origem em antigos pictogramas; [7]

A figura (fig.4) ilustra as várias etapas da evolução do alfabeto ocidental, segundo essas teorias.

As tabelas que correlacionam os vários pictogramas com as letras do alfabeto voltaram à mesa de trabalho. Se ao primeiro olhar tinham sido interessantes para perceber a evolução das letras, agora patrocinavam uma leitura em sentido contrário. Agora poderiam agir como um codificador de escrita em pictogramas.

“...os hieróglifos continuam a viver no nosso próprio alfabeto, embora sob uma forma transmutada.” [8]

Como as várias tabelas disponíveis não são totalmente concordantes, foi decidido usar como base aquela que continha informação sobre pictogramas Cretenses.

A primeira palavra ensaiada foi, obviamente, ‘typography’, mas a inexistência de pictograma para a letra G levou a optar pela tradução da palavra ‘typo’ (letra ou caracter) (fig 5).

Fazendo a correlação entre os primeiros pictogramas com o alfabeto, na palavra TYPO tornou-se visível que a letra T na história da escrita, desde os hieroglifos egípcios até ao grego antigo, tinha como significado “marca” (sinal feito numa coisa para a distinguir, reconhecer ou servir de referência); a letra Y significava mão até ao grego clássico (alfabeto do qual surgiu a escrita latina); a letra P tinha como referência a boca e o O o olho.

Curioso o facto desta palavra significar caracter tipográfico e conter também, simbolicamente, imersos três dos sentidos humanos.

Nome Possível antigo significado	Nome grego	Pictogramas de Creta	Fenícios	Grego antigo	Grego clássico	Latim	Espanhol moderno
Tau	Marca	Tau	✕	✕	✕	T	T
Yod	Mão	✎	✎	✎	✎	I	I
Pê	Boca	0	7	7	7	P	P
'Ayin	Ojo	0	0	0	0	O	O

Fig. 4 Diagrama que ilustra diversos passos da evolução dos alfabetos ocidentais; [9]

Nome antigo	Nome moderno	Nome grego	Pictogramas de Creta	Fenícios	Grego antigo	Grego clássico	Latim	Espanhol moderno
Áleph	Buey	Alfa	Α	Α	Α	Α	A	A
Béth	Casa	Beta	Β	Β	Β	Β	B	B
Gimel	Camello	Gama	Γ	Γ	Γ	Γ	C	C
Dâleth	Puerta plegable	Delta	Δ	Δ	Δ	Δ	D	D
Hê	Ventana enrejada	Épsilon	Ε	Ε	Ε	Ε	E	E
Wâw	Gancho, uña		Ϝ	Ϝ	Ϝ	Ϝ	F	F
Zayin	Arma	Zeta	Ζ	Ζ	Ζ	Ζ	Z	Z
Héth	Barda, barrera	Eta	Η	Η	Η	Η	H	H
Téth	Una enroscadura (?)	Theta	Θ	Θ	Θ	Θ	I	I
Yôd	Mano	Iota	Ι	Ι	Ι	Ι	J	J
Kaph	Mano torcida	Cappa	Κ	Κ	Κ	Κ	K	K
Lâmed	Buey-aguijón	Lambda	Λ	Λ	Λ	Λ	L	L
Mēm	Agua	Mu	Μ	Μ	Μ	Μ	M	M
Nûn	Pescado	Nu	Ν	Ν	Ν	Ν	N	N
Sâmek	Apoyo (?)	Xi	Ξ	Ξ	Ξ	Ξ	O	O
'Ayin	Ojo	Ou	Ϟ	Ϟ	Ϟ	Ϟ	P	P
Pê	Boca	Pi	Ϝ	Ϝ	Ϝ	Ϝ	Q	Q
Sâdé	Pescado-gancho (?)		Ϟ	Ϟ	Ϟ	Ϟ	R	R
Kôph	Ojo de aguja (?)	Kopa	Ϟ	Ϟ	Ϟ	Ϟ	S	S
Rêsh	Cabeza	Rho	Ρ	Ρ	Ρ	Ρ	T	T
Shin, sin	Diente	Sigma	Σ	Σ	Σ	Σ	U	U
Taw	Marca	Tau	Τ	Τ	Τ	Τ	V	V
							W	W
							X	X
							Y	Y
							Z	Z

Fig. 5 Correlação visual entre os pictogramas e as letras da palavra TYPO do alfabeto Latino; [9]

À palavra 'marca' (o T de typo) foi associada rapidamente a ideia de identidade.

No eixo ontológico tinha-se identificado um primeiro ponto, mas também a regra que permitiu fixar os outros, ou seja, associar às restantes letras da palavra 'typo' significados sugeridos pelos pictogramas Cretences que lhes correspondiam.

Assim a letra y (cujo pictograma representa 'mão') ligou-se à ideia de sobrevivência, de tecnologia, de mundo construído como resposta ao instinto natural escondido nos meandros da natureza.

A boca (representada pelo P) remeteu para a oralidade, para a tradição que se transmite à próxima geração e por isso para o Tempo.

Finalmente a letra O foi semantizada em Espaço.

O passo seguinte consistiu numa operação geométrica.

Nos dois eixos de sentido - histórico e ontológico - foram marcados os pontos definidos atrás (fig.6) e calculadas as intersecções entre as linhas paralelas aos eixos que passavam por esses pontos.

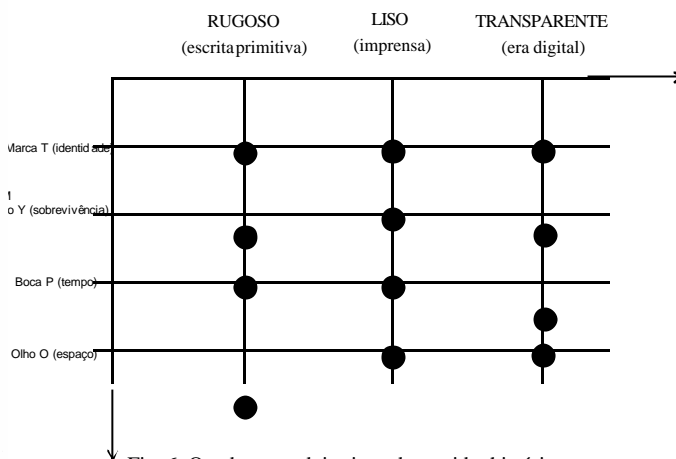


Fig. 6 Quadro com dois eixos de sentido, histórico e ontológico.

Cada um dos pontos que resultaram dessa operação representava um ponto na evolução do Homem, visto por um suporte de escrita, por uma letra, por um pictograma. Uma estória, um tempo e uma dimensão ontológica.

Doze estórias surgem, assim, coordenadas por este esquema. A sua ideia central resume-se no quadro que se segue (fig.7).

Neste ponto, apresentam-se os tópicos que animaram as doze pequenas narrativas, subordinadas aos temas propostos no quadro anterior.

Para cada vector ontológico, procurou-se na escrita embrionária (na pintura primitiva) as marcas julgadas mais interessantes como inspiração para o desenho da instalação multimédia.

T (marca)	DO DESCONHECIDO AO MITO	O MEDO DA DIFERENÇA	TODOS IGUAIS TODOS DIFERENTES
<b>Identidade</b>			
<b>Y</b> (mão)	DA SOBREVIVÊNCIA À TÉCNICA	DA TÉCNICA À VONTADE DE TRANSFORMAR	O SUPÉRFLUO E A CONSCIÊNCIA
<b>Sobrevivência</b>			
<b>P</b> (boca)	DO TEMPO INTUITIVO AO TEMPO MEDIDO	DA EXPERIÊNCIA DO TEMPO AO TEMPO DA EXPERIÊNCIA	O IMEDIATO E O TEMPO REAL
<b>Tempo</b>			
<b>O</b> (olho)	DO NÓMADA AO SEDENTÁRIO	DO SEDENTÁRIO À SEDE DO HORIZONTE	VIRTUALIZAÇÃO DO HORIZONTE
<b>Espaço</b>			

Fig. 7 Quadro esquemático contendo as doze estórias.

VECTOR IDENTIDADE ( letra T; pictograma “marca”)

DO DESCONHECIDO AO MITO (escrita embrionária; rugoso)

O Homem ultrapassa os medos e receios através de rituais.

Responde às questões tais como vida e morte pelas múltiplas apelações às forças divinas que parecem reger o universo (Fig. 8 a)

“... votavam as preces, cumprindo rigorosamente todas as cerimónias rituais.”

“Imóveis adoradores das ondas de dia e de noite, na chapada do sol, nas rajadas de vento carregado de chuva.” [10]

O MEDO DA DIFERENÇA (imprensa; liso)

No decurso das deslocações e migrações, as diferentes raças, as diferentes culturas, os diferentes povos e as diversas identidades e religiões misturam-se. Se por um lado este é um factor essencial da evolução humana, por outro lado envolve grandes lutas pela imposição ideológica e religiosa, e pela tentativa de homogeneizar e unificar o mundo sob as regras e costumes dos povos que dominam. Esta imposição intelectual e ideológica leva ao aparecimento da escravatura de movimentos racistas e xenófobos (Fig. 8 b).

TODOS IGUAIS TODOS DIFERENTES (era digital; transparente)

Esta terceira fase caracteriza-se pela esperança humanista.

Surgem movimentos culturais que inovam concepções estéticas e literárias apelando ao triunfo da liberdade individual e à abolição das servidões religiosas, políticas, culturais e raciais. Sindicalismos proclamam a luta contra as desigualdades e a dependência, e apelam a favor da liberdade. A liberdade permite a afirmação da identidade de cada ser humano (Fig. 8 c).

VECTOR SOBREVIVÊNCIA (letra Y; pictograma “mão”)

DA SOBREVIVÊNCIA À TÉCNICA (escrita embrionária; rugoso)

Each age finds its own technique. [11]

Em ruptura com os processos instintivos, o Homem desenvolve técnicas de caça e inventa utensílios cada vez mais eficientes - vestuário, abrigos, armas. Aprende a dominar a natureza. À mestria do fogo segue-se a da pedra, depois a dos metais. Da roda ao fogo, a técnica ao serviço da sobrevivência e evolução da Humanidade.

DA TÉCNICA À VONTADE DE TRANSFORMAR (imprensa; liso)

O Homem, através das migrações, vai difundido saberes.

As viagens dos exploradores modificam a concepção do mundo e os novos horizontes estimulam a imaginação e reflexão. A revolução industrial marca a história e acelera a difusão das ideias novas. A metamorfose da sociedade modifica radicalmente os mecanismos de comunicação e o próprio conceito de viver/sobreviver é alterado.

O SUPÉRFLUO E A CONSCIÊNCIA (era digital; transparente)

Os objectos invadem o ser. Opiniões e realizações fervilham. A inovação tecnológica cruza-se com preocupações ambientais. De novo a sobrevivência da espécie.

VECTOR TEMPO (letra P; pictograma “boca”)

DO TEMPO INTUITIVO AO TEMPO MEDIDO (escrita embrionária; rugoso)

O Homem primitivo apercebe-se da passagem do tempo através do dia e da noite, da luz e da sombra. As primeiras noções acerca da contagem do tempo remontam a marcas na pedra que correspondem a mais um dia. O homem começa a pensar, não num tempo linear uniforme, mas num tempo cíclico, com ritmos revelados pela natureza.

DA EXPERIÊNCIA DO TEMPO AO TEMPO DA EXPERIÊNCIA (imprensa; liso)

A percepção de tempo é transformada. O pensamento de que a existência estava subordinada à existência do grupo altera-se. A percepção da imensa profundidade de tempo surge com a descoberta de um universo maior, povoado por homens semelhantes.



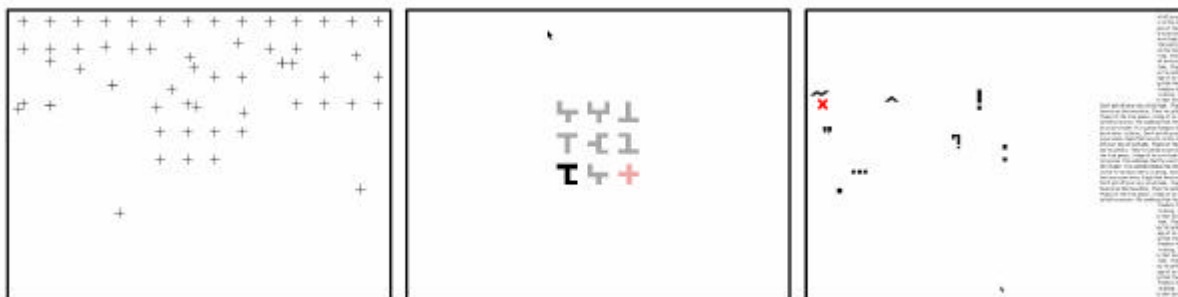


Fig. 8 Peça animada correspondente ao vector "Identidade":

- a) Do desconhecido ao mito; b) O medo da diferença; c)  
Todos iguais todos diferentes.

#### O IMEDIATO E O TEMPO REAL (ERA DIGITAL transparente)

Um tempo onde não existe passado nem futuro; o tempo espectáculo, o imediato. Na era digital, partilha-se a mesma informação no mesmo instante, derrubando as velhas barreiras da comunicação. A oposição entre o tempo 'eterno' e o efémero reduz-se pela luz à dualidade entre transparente e opaco.

'The sun never sets on the cyberspace empire; somewhere on the globe, at any hour, an electronic retina is receiving light, converting sunbeams into a stream of ones and zeros.' [12]

#### VECTOR ESPAÇO (letra O; pictograma "olho")

DO NÓMADA AO SEDENTÁRIO (escrita embrionária; rugoso)

De nómada, vivendo em deslocações contínuas sem uma noção enraizada de posse da terra, a agricultor sedentário.

"O nómada / não vive cá / nem vive lá. Vive cá e vive lá." [13]

"E sem bússola, nómada até aos ossos, sigo pela noite onde aportei, e não reconheço a casa que me destinaram para morrer..." [14]

"A cultura dos cereais representou uma época na evolução da Humanidade - o estabelecimento da agricultura - tendo feito passar os povos de caçadores e nómadas a agricultores e sedentários e criando novos tipos de civilização." [15]

#### DO SEDENTÁRIO À SEDE DO HORIZONTE (imprensa; liso)

Os descobrimentos e a conquista de novos espaços.

O homem descobre e conquista território criando uma nova concepção de espaço. Troca marcas, cultura.

Um profundo sentido de posse de espaço, vai dividindo o território, o mundo.

#### VIRTUALIZAÇÃO DO ESPAÇO (era digital; transparente)

O mundo faz-se inteiro em tempo e espaço.

Através da comunicação em rede transforma-se em "Aldeia global". Homens que não se vêem, comunicam entre si e estão envolvidos pela mesma informação, num mesmo espaço - mas o contacto continua à distância.

"Time and Space died yesterday." [16]

Todo o processo de revisão bibliográfica foi acompanhado da leitura incessante de poesia, com o objectivo de contar a história da tipografia de uma forma mais pessoal e com um carácter mais intimista.

Numa homenagem simultânea a todos os poetas que ousaram dar uma dimensão visual aos seus poemas e à qualidade da poesia portuguesa foram escolhidos trechos de poemas de autores portugueses para incluir na instalação. Cada trecho poético aparece correlacionado com uma das doze estórias.

## IV. PROJECTO

### A. Descrição

O projecto consiste numa instalação multimédia interactiva com uma forma cilíndrica. Três projectores dividem a informação sobre três telas retroprojectoras - uma transparente, uma lisa e outra enrugada - como forma de expressar através destes suportes o eixo histórico que está na base da obra, ou seja, a tela enrugada está associada ao momento do aparecimento da escrita (pedra), a lisa à invenção da imprensa (papel) e a transparente representa simbolicamente o ecrã (fig 9).

Essas três telas são envolvidas por uma outra, cilíndrica e transparente, que pretende representar a globalização da informação, no espaço e no tempo (fig 10).

O visitante recebe um dispositivo apontador (mouse) que lhe permitirá interagir com as projecções.

Dispositivo este, que sendo sem fios, torna possível uma interacção livre ao longo de toda a instalação.

O percurso que guia o utilizador até ao centro da obra é um conjunto de caracteres colocados no chão e que funcionam como guias, quer de orientação espacial, quer de motivação para a exploração da obra.

A sequência inicial projectada pretende ser uma tentativa de transmitir o conceito do projecto ao utilizador, quer gráfica, quer conceptualmente. Esta sequência funciona também como um *screen-saver* que anima o espaço quando não houver interacção com a obra.

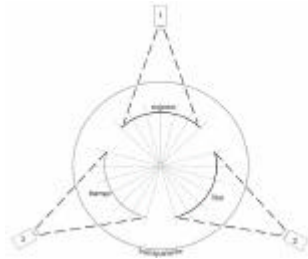


Fig. 9 Esquema da vista de cima do projecto/instalação.

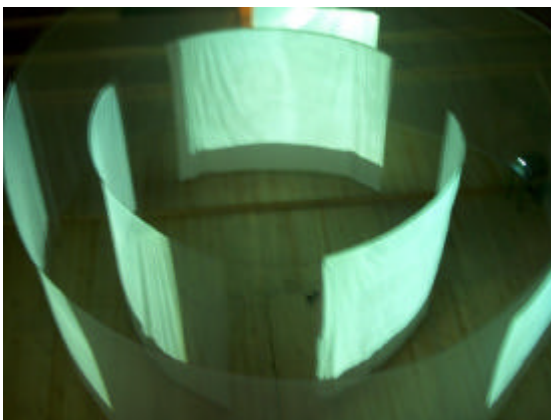
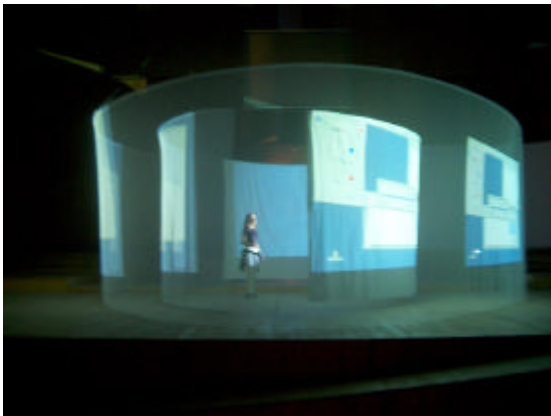


Fig. 10 Fotografias da instalação.

Quando o observador ‘comunica’ com a obra, é despoletada uma acção que cria uma espécie de *slot machine* onde as diferentes tipografias sugerem os quatro vectores ontológicos.

Cada um dos três cilindros da *slot machine* inscreve quatro das doze pequenas narrativas. Assim, sempre que o utilizador faz um clique, é escolhida uma das 64 hipóteses possíveis (Fig. 11).

Através destas combinações, a instalação permite ao utilizador ‘viver’ as várias histórias e ter diferentes experiências na interacção com a obra. Tal como numa *slot machine*, esta selecção relaciona as narrativas num espaço aleatório.

A ideia da *slot machine* pré anuncia a postura lúdica da instalação, reforçada em cada momento interactivo pelo factor surpresa.

Cada história vai sendo contada através da acção/interacção do utilizador. Através de *rollovers*, *cliques*, ou acções despoletadas pelo próprio software, a história vai sendo contada nas três telas, de forma a envolver o utilizador no ambiente da instalação.

Nem sempre a sorte ditará um alinhamento dos cilindros de acordo com um único vector ontológico. Nesse caso, correlacionam-se contextos, por exemplo, ‘a identidade no tempo e no espaço’ ou ‘como a sobrevivência deixa marcas que se recuperam como heranças’.

O utilizador poderá a qualquer momento escolher outra história. Existe permanentemente um ícon animado, que dá acesso à *slot machine* inicial.

O factor tempo tem um papel importante, não só pela possibilidade do utilizador poder clicar e aceder à informação consoante o seu ritmo, mas também pela capacidade da obra se auto animar quando não está a ser interagida num determinado período de tempo.

A variação da duração das cenas e o ritmo das acções, é também importante para reforçar o significado de cada fase da história da tipografia. Exemplo disso é, e de acordo com o conceito proposto, cada fase ter um diferente grau de interacção. Desde os elementos visuais projectados praticamente parados e pouco mutáveis (escrita embrionária) até ao grande movimento e interacção da era digital, de tal modo que estes elementos se transformam em fragmentos visuais praticamente abstractos.

As projecções criam ambientes fluidos através dos elementos que animam as superfícies das telas. Estes ambientes são criados a partir do jogo de luz e sombra, de opacidade e transparência, do focado e desfocado, tentando criar uma atmosfera mágica e ritualizada. A linguagem espacial de repetição, de oposições e



Fig. 11 Imagens das panorâmicas que contêm as doze histórias

concordâncias, de jogo de luz e sombra, de visível e invisível, de transparente e opaco cria ritmos diferentes entre as várias fases do conceito.

“Diferentes dementos visuais e verbais têm contacto e chocam no espaço da mesma forma que o som e a imagem, se misturam no cinema e no vídeo”. [9]

As tipografias projectadas criam esculturas nas telas de projecção. A luz habita o espaço da obra de forma a que as imagens fiquem projectadas nos corpos das pessoas que estão a usufruir do espaço.

“The face screams, and the vibrations produced by the sound cause the image to dissolve, leaving only the equipment that made it appear. The reality of the piece is thus technology itself. Which both allows us to present ourselves and contains our presence. The rest is only the product of our own imagination, fear, and hope.” [17]

O som tenta antecipar as opções do utilizador e acentuar as transições visuais e as passagens entre os vários momentos interactivos. Funciona como um elemento guia reforçando a dimensão conceptual, ou seja, o som está directamente relacionado com as três etapas da história da tipografia. Com a fase da escrita embrionária surge um som tribal e místico; o aparecimento da imprensa é associado a um som mecânico e repetitivo; na era digital o som é electrónico.

t. mark man surpasses the faces and fears through rituals to the gods, through the myths of the legends and of one magic he answers questions on life and death through multiple appeals to the divine forces that govern the universe peoples created groups of fabulous narratives, of legends or own myths of their civilization, religion and customs, being considered all the same and submissives, subordinated the human activities to the homages owed to the gods from the unknown to the myth smooth gutenberg y. head, the primitive man realizes the passage of time through day and night, of light and of darkness, through the several positions of the sun he begins to see that the day was reaching a now evening the first notions concerning the counting of time goes back to ritual marks made in the stone that correspond to yet this another cycle man begins to think, not in an uniform linear time, but in a recurrent to time in temporary items rhythmic and constant repetition ruled according to cosmic cycles and seasons from intuitive time to attempt measured time smooth gutenberg in a second phase, the perception of time that man possessed is a ki trans transformed the uniform a perception of the immense depth of time appears an with the discovery of a larger universe, populated by similar men, gutenberg everybody they belonging to humanity from time experience to time of the temp experience transparent digital era this third phase brings a notion of time people's where past doesn't exist nor future; the immediate time in the digital era, all the people can share the same information at the same moment, the same tempo are instant, knocking down the old barriers of time and communication the contrast between the eternal time of humanity and the ephemeral time conquered by their era of the light is present in the among what is a transparent and what is opaque eternal time and ephemeral the immediate and the real time cosmic cycles and seasons from intuitive time to we attempt measured time smooth gutenberg in a second phase, the perception of time that man possessed is a trans transformed the uniform a perception of a m p. now this first phase is intimately linked to survival man's instinct takes him to develop hunting techniques and to invent art and more efficient utensils - shelters, weapons, tools through the several discoveries he learns how to dominate nature after mastering fire stone is worked to obtain tools and weapons, later come the metals the invention of the wheel on the domain of the fire was fundamental for survival and the humanity's evolution from survival to technique man, through the signification, evidences knowledge the explorers' trips modify the conception of the world and the new horizons stimulate their imagination, the south i reflection and the rise diffusion of new ideas the human knowledge is enlarged and it provides the metamorphosis of the society, and radically modifying the communication mechanisms, of lococoction the very concept of living/surviving is altered from the ar techniques to the skill of transforming an enormous tearing of opinions and of accomplishments characterizes this phase man, and through his instinct is developing his capacity more and more towards the discovery of new i technologies this tearing of learn technological innovations calls a problem related with arxivocentral concerns and more deeply with the survival of the human i species the menace of the industrial activities on our planet becomes aware of the fragility of the terrestrial atmosphere too builds to destroy the superfluous and the conscience human species the menace of the industrial activities on our planet you e eye man changing from being a nomad, living in continuous movements without any notion of ownership of land, to becoming a sedentary farmer, the nomad /doses/ the nom/can live there he lives here and there", said dias, poetic work (25) " the harvesting of the cereals represented a time in humanity's evolution - establishment of agriculture - having made hunters and nomads become farmers and sedentary people, creating new civilization types". g ferreira (558) from a nomadic life to a sedentary one the surge of discoveries - the conquest of new lands and the conquest of new spaces, in search of better fertile territories for a hunting, he skin and grazing, they begin the dislocations man while explorer discovers and conquers territory creating a new conception of space through their painting, sculpture, architecture - man leaves his marks, culture wherever he passes with a deep sense of space ownership, he is going to divide the territory, t word from sedentary to the thirst of the horizon in the digital era the world becomes entirely united and global through the communication in a world wide net concept of "global - village appears (enclaves) the information circulates beyond all the space barriers men that don't see each other, communicate and are here in the same se information and in the same space - physical contact at the distance the contradiction between real and virtual space is the characteristic of the phase, virtualization of the horizon and are involved in the same information and in the same space - physical contact at the distance this contradiction between real and virtual space is the characteristic of this phase, virtualization of the horizon, the establishment of agriculture - having made hunters and nomads local farmers and sedentary people, creating new civilization types". g ferreira (558) from nomadic life to a sedentary one the surge of discoveries - the eye conqu

O fluxo de som cria uma atmosfera diferenciada para cada espaço e cada momento. Assim, a música pode conduzir a um pensamento associado a um lugar, a um momento, a um tempo.

O projecto tenta oferecer uma experiência diferente cada vez que é manipulado. No entanto, na ligação entre momentos interactivos, a música e o cursor, poderão ser fonte de compreensão deste projecto.

O nível de aleatoriedade da obra, oferece ao jogo múltiplos caminhos, onde o utilizador tem vários papeis:

. de jogador – num jogo integrado numa narrativa, cujo objectivo é o de contar uma história e explorar as características artísticas da tipografia.

. de explorador – explorando o espaço material e imaterial da peça. Um jogo onde a ludicidade se apresenta como uma estética da participação do espectador na obra.

“Diferente do poema visual, a tipografia digital pretende corresponder à descontinuidade do pensamento, ou seja, a percepção do holopoema não se vai dar linear nem simultaneamente e sim através dos fragmentos vistos aleatoriamente pelo observador conforme o seu posicionamento em relação ao poema. A percepção no espaço de cores, volumes, transparências, mudanças de forma, posições relativas entre objectos, surgimento e desaparecimento de formas é indissociável da percepção sintáctica e semântica do texto.” [18]



## B. Implementação

A estrutura da instalação é constituída por dois cilindros concêntricos com aproximadamente 15 e 25 metros de diâmetro.

Estes cilindros em tela são suportados por vários tubos de aço flexíveis que se encaixam até formarem o diâmetro dos mesmos.

No cilindro interior estão dispostas as três telas de projecção (de 3x2,8m de comprimento): duas são em linho, uma das quais foi enrugada com o intuito de sugerir a rugosidade da pedra e a terceira, de tule, oferece a sua transparência como forma de representar o ecrã.

O cilindro exterior suporta uma tela de tule em toda a sua extensão (simboliza a era digital em que vivemos).

Esta estrutura está suspensa (elevada) por cabos de aço a um ponto da comum.

O utilizador pode usufruir do espaço criado pelos dois cilindros, e habitar a instalação animada pelas projecções que se distribuem angularmente ao longo de 270° (Fig. 12).

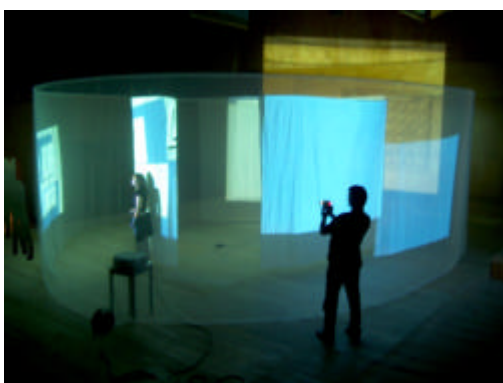


Fig. 12 Fotografias da primeira montagem da instalação

Um sistema com três placas gráficas, coordenadas de modo a disponibilizarem um cenário contínuo, permitiu trabalhar com três monitores (representam as três fases da história da tipografia), sendo substituídos por projectores na obra final.

Para interagir com a instalação foi necessário um dispositivo apontador para controlar o cursor nas telas de projecção. Esse dispositivo de interacção (Gyromouse), sem fios, não só traduz o movimento físico do utilizador no espaço como lhe permite controlar os movimentos do cursor na projecção.

O GyroMouse baseia-se numa tecnologia à base de frequências de rádio e contém um giroscópio. O giroscópio permite utilizar o rato no ar e a tecnologia de rádio possibilita um controlo do cursor a grande distância do CPU (Fig. 13).



Fig. 13 Gyromouse - dispositivo de interacção comercializado pela empresa Gyration.

A programação realizada no software Macromedia Director - Lingo, explora a gestão de eventos própria desta linguagem como suporte à interacção (*rollovers*, *mouse up*, *mouse down*, etc), mas, aproveita também a leitura do posicionamento do cursor nas projecções, como indutor de eventos lógicos. Por exemplo, o cursor comporta-se, em alguns casos, como um íman cuja polaridade faz atrair elementos gráficos à sua passagem ou, contrariamente, os afasta.

Outro aspecto relevante, ao nível da programação, prende-se com a utilização frequente de geradores de aleatórios para criar factores de surpresa nas diferentes experiências que as histórias proporcionam.

“Art and technology a new unity.” [19]

Uma referência especial para o funcionamento da *slot machine* é o facto de a captação da selecção do utilizador dentro de um dos cilindros (leitura da posição do cursor no momento do clique) gera dois algarismos aleatórios, entre 1 e 4, que determinam as combinações possíveis das 64 peças animadas e interactivas. Convém referir que dada a condição de protótipo demonstrativo do conceito, que caracteriza a versão actual da obra, só algumas dessas peças se encontram completas.

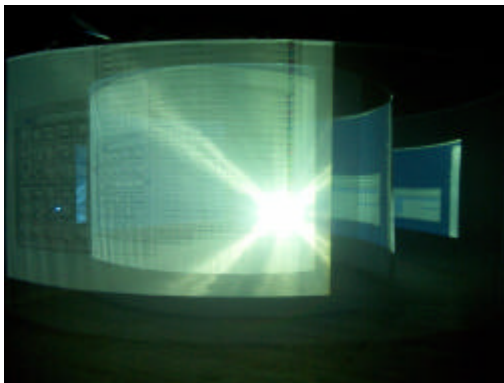


Fig. 14 Fotografias do projecto / instalação

## V. CONCLUSÃO

‘The major aesthetic problems include the passage from audience participation to true interactivity, the relationship between the creative process and the finished work. between human and artificial intelligence, man and machine - and the interplay between simulation, virtuality and reality in relation to technological art. [20]

A arte e a tipografia foram e continuam a ser transformadas pela inovação tecnológica. Em muitos casos, a influência da tecnologia reflectiu-se numa maior velocidade no processo projectual pela introdução de novas ferramentas. Noutros casos, a tecnologia permitiu ao artista criar para além das possibilidades inscritas nos suportes convencionais. Nos meios multimédia interactivos, a tipografia pode transparecer toda a sua mutabilidade, dinamismo e movimento.

Estas transformações afectaram o consumo das mensagens, implicando, não só na decodificação do conteúdo, mas também na possibilidade da sua experimentação.

A vontade de experimentar foi um dos impulsionadores da criação deste projecto, pela possibilidade de co-habitar num espaço interactivo, bem como pela capacidade de interagir de forma lúdica fora dos limites dos ecrãs.

Este projecto apontava inicialmente para uma configuração teórica focada no estudo do estado da arte no âmbito da utilização da tipografia como elemento retórico do discurso artístico contemporâneo, nomeadamente daquele que se interessa igualmente por argumentos tecnológicos. Esse objectivo foi desenvolvido e ampliado passando a incluir a criação de uma obra que fosse capaz de, por si só, ser reveladora do desígnio inicial.

A substituição das formas escritas presas aos suportes físicos pelo dinamismo e interactividade da matéria tipográfica, levou à criação da obra/instalação, onde o contraste dos símbolos primitivos com a tipografia, se misturam com fragmentos quase escultóricos de elementos tipográficos.

O argumento tornou coerente a forma e a narrativa, mas ao mesmo tempo foi escondido pela pesquisa formal, pela vontade de ‘pintar’ com luz, deixando somente um ténue mecanismo associativo como ligação entre a obra e o seu ponto de partida.

Ficou, então uma questão pertinente. Valeria a pena reforçar a legibilidade do argumento?

Esta questão remeteu novamente para os debates em torno da poesia visual, das artes plásticas e de algumas abordagens ao design tipográfico.

Os limites da legibilidade foram quebrados pelos artistas e designers contemporâneos que ‘romperam’ com as regras estabelecidas ao longo dos 500 anos, e através de um grande experimentalismo reflectiram sobre as novas capacidades da tipografia.

As palavras irradiam outras palavras a elas ligadas. Com frequência uma palavra perde a sua integridade gráfica e transforma-se temporariamente em alguma outra coisa, um signo ou um padrão abstracto sem realidade externa linguística, mas pictórica.

“As letras dessas palavras bailam na tela pintada lado a lado com esboços de figuras humanas, o perfil de um rosto, várias imagens não figurativas e uma pirâmide vermelha a presidir à festa, como se letras também fossem. Como se letras também fossem. Mas são? Julgo que não menos - nem mais - do que os largos traços, formas e texturas que tratadas de modo semelhante ao das letras. São formas visuais, são fragmentos do alfabeto, são imagens...” [21]

Esta flutuação textual sugere uma visão da palavra como forma maleável.

A tipografia digital pode explorar a substância gráfica do material verbal. Esta substância gráfica é constantemente perturbada, transformada, metamorfoseada, ou desintegrada num novo processo de significação.

Esta questão da legibilidade tipográfica foi, é e será um objecto de estudo, tanto ao nível teórico como também para o desenvolvimento e criação de futuros projectos no âmbito desta área.

Novos discursos artísticos, através de novos suportes multimédia interactivos, perspectivam futuros contextos onde a arte digital e o uso da tipografia como seu argumento, poderão contribuir para o incremento da literacia visual na era da imagem.

Os meios electrónicos oferecem possibilidades de experimentação que não estão condicionadas nem às restrições lineares da impressão tipográfica, nem às limitações dos suportes físicos que a humanidade utilizou ao longo da História. Os próximos anos deverão testemunhar a reinvenção da imaginação caligráfica, tipográfica e pictográfica em suporte electrónico, pressupondo essa mudança uma aprendizagem de métodos totalmente novos de leitura e processamento visual da linguagem e da imagem, associada mais à experiência do que à observação.

Hoje, as tecnologias da comunicação permitem uma exploração cheia do potencial deste novo espaço, fazendo delas uma expressão dos valores que se tentam definir; reinventando a sociedade de acordo com os novos dados artísticos e científicos. Um novo espaço de comunicação está a crescer, procurando a sua própria lógica e uma identidade cultural, social e política.

‘The diversity of language games appear as the diversity of media. Different media require different voices and different voices require different communicative strategies.’ [22]

## REFERÊNCIAS

- [1] J. Bacelar, “A Letra: comunicação e Expressão,” Estudos e Comunicação nº 3, Covilhã, 1998.
- [2] E. Lissitzky 1920 in L. Blackwell, “20<sup>th</sup> Century Type”, London: Laurence King, 1992.
- [3] A. Leroi-Gourhan, “O Gesto e a Palavra,” 1-Tecnica e Linguagem, Edições 70, 1964.
- [4] L. J. Calvet, “Histoire de L’Ecriture,” Plon, 1996.
- [5] D. Diringier, “A Escrita,” Editorial Verbo, Janeiro de 1985.
- [6] J. Drucker, “Figuring the Word - Essays on Books, Writing and Visual Poetics,” New York: Granary Books, 1998.
- [7] A. Frutiger, “Signos, Símbolos, Marcas” . Segnales. Ed. GG 1999 (1981).
- [8] T. J. Hooker , “Lendo o Passado - Do Cuneiforma ao Alfabeto,” História da Escrita Antiga, São Paulo: EDUSP, 1996.
- [9] P. B. Meggs, “History of Graphic Design,” New York: Ed. John Wiley & Sons, 1998 (1<sup>a</sup> ed., 1983).
- [10] S. Fernandes, Nam. Van, Contos de Macau (156) in Vários, “Dicionário da Língua Portuguesa Contemporânea”, Academia das Ciências de Lisboa, Ed itorial Verbo, 2001
- [11] J. Pollock 1950 in Vários, “010101 - Art in Technological Times,” Presented by Intel Corporation, 2001.
- [12] T. Campanella 2000 in Vários, “010101 - Art in Technological Times,” Presented by Intel Corporation, 2001.

- [13] S. Dias, *Obra Poética (25) in Vários*,  
“Dicionário da Língua Portuguesa  
Contemporânea,” Academia das Ciências de  
Lisboa, Editorial Verbo, 2001.
- [14] A. Berto, *Lunário (77) in Vários*,  
“Dicionário da Língua Portuguesa  
Contemporânea,” Academia das Ciências de  
Lisboa, Editorial Verbo, 2001
- [15] G. Ferreira (536) *in Vários*, “Dicionário da  
Língua Portuguesa Contemporânea,”  
Academia das Ciências de Lisboa, Editorial  
Verbo, 2001
- [16] M. McLuhan, “The Gutenberg Galaxy: The  
Making of Typographic Man,” Toronto:  
Toronto University Press, 1962.
- [17] Y. Goang-ming 2001 *in Vários*, “010101 -  
Art in Technological Times,” Presented by  
Intel Corporation, 2001
- [18] <http://www.ekac.org>
- [19] W. Gropius 1923 *in* P. B. Meggs, “History  
of Graphic Design,” New York: Ed. John  
Wiley & Sons, 1998 (1ª ed., 1983)
- [20] F. Popper, “Art of the Electronic Age,”  
London: Thames and Hudson, 1993
- [21] H. Macedo, *Vários*, “João Vieira - Corpos  
de letras,” Porto: Fundação de Serralves, Asa  
Editores, 2002
- [22] M. C. Taylor, E. Saarinen, “Imagologies  
Media Philosophy,” Routledge, 1994



# UMA LITERATURA HIPERTEXTUAL ?

Ernesto Manuel de Melo e Castro  
ESAP – Escola Superior Artística do Porto  
Largo S. Domingos, 80  
4050 – 545 Porto, Portugal  
[ermelocastro@netcabo.pt](mailto:ermelocastro@netcabo.pt)

**Resumo :** Procura de uma caracterização ‘geométrica’ para um possível novo género chamado HIPERTEXTO. Exemplificação de antecedentes ditos pre-hipertextuais na literatura antiga a contemporânea. Hiper, o que é hiper ? Algumas tentativas de resposta. Hipertextual e parataxe.

## 1. Da letra ao hipertexto

A noção de “letra” impregna, pelo menos de uma forma subliminar, a nossa cultura ocidental. Escrevemos e lemos com letras. Na própria palavra “literatura” a letra está presente. Com letras se fazem sílabas; com sílabas se fazem palavras; com palavras se fazem textos. Assim, é a noção de texto como entidade polivalente, que acaba por prevalecer no nosso imaginário, constituindo a literatura. Qualquer coisa como “textatura” ou mesmo “textura” seria muito mais racional para significar aquilo que para nós a literatura é, e cuja definição académica não está agora em causa.

Mas se quisermos representar esse aumento de complexidade que vai da “letra” ao “texto”, para melhor entendermos de que estamos falando, podemos adoptar um esquema análogo ao da geometria euclideana, considerando que a letra tem a dimensão 0 (zero) que é equivalente ao ponto geométrico ; a palavra tem a dimensão 1 ( um ) ; a frase tem a dimensão 2 ( dois ) ; o texto tem a dimensão 3 ( três ) ; e os tempos de escrita e de leitura têm diferentes tipos de dimensão 4 ( quatro ). As dimensões acima de 4 (quatro) entram num espaço a que se chama “hipertextual” onde o texto continua a se complexificar talvez exponencialmente, quer ainda com recursos ligados à noção de página gutembergiana, quer ultrapassando a página e dela se libertando através de novas prerrogativas tecnológicas informáticas que essa página obviamente não tem.

Tentemos desenvolver e exemplificar.

A adopção da noção de “letra” e consequentemente de “alfabeto”, no uso da escrita, em detrimento das escritas silábicas e

hieroglíficas, é hoje considerada como ponto crucial nas técnicas de registo do pensar e do falar, e mais ainda nos modos do próprio pensamento, quer no desenvolvimento das técnicas da escrita narrativa, quer até na estruturação do pensamento especulativo e filosófico, mas também na escrita subjectiva e inventiva a que hoje chamamos de literatura ( vidé Eric Havelock ).

É interessante observar que a evolução das técnicas das escritas primitivas, criando a “letra” e a dimensão zero, resultou na criação do alfabeto, que é uma pequena colecção de sinais ( vinte e tantas letras), todos de dimensão zero, mas possibilitando quer as construções sintácticas de subordinação a que se chama de hipotaxe, quer as sintaxes combinatórias e de justaposição da parataxe. Consequentemente a organização de infinitos e diversos textos de dimensão 3 ( três ), em todos os casos abrindo caminho para os vários tipos de tempo de leitura de dimensão 4 (quatro). Nas dimensões acima de 4 (quatro) ou seja, naquilo a que no final do século XX se começou a chamar de hipertexto, também a noção de letra é seminal, podendo uma só letra ser o vértice de ligações ( links) e de mudança de dimensão. Mas, não nos antecipemos ... até porque a exploração dos textos de alegada dimensão superior a 4 ( quatro) está apenas no início e falta ainda uma fundamentação para as suas dimensões e respectivas geometrias.

## 2. Procuremos então antecedentes significativos.

Embora só a tecnologia informática tenha possibilitado a chegada do hipertexto, há muito que ele se fazia anunciar, mesmo na escrita alfabética e antes das técnicas de composição e impressão de Gutenberg. É o caso da divisão do espaço da página na escrita do Talmud, “livro sagrado que estruturou a religião judaica nos moldes atuais”. Assim, em cada página existe uma área mais ou menos central para o texto originário, sendo outros espaços marcados nas quatro margens para os diversos

comentários, notas e observações. Os tipos e tamanhos das letras manuscritas também podem ser diferenciados. Todos os textos são assim apresentados na simultaneidade da página, nas a sua leitura pode ser preferencial, podendo o leitor estabelecer ligações entre diferentes passagens e frases . Actualmente também a paginação dos jornais é feita segundo critérios espaciais de hierarquização dos textos podendo o leitor fazer várias e múltiplas leituras hipertextuais, estabelecendo as relações e as sequências de leitura que quiser. Poderá até só ler as letras de determinado tamanho, as palavras de certo assunto, ou ler em “diagonal” ... leitura esta que eu sempre privilegiei em certos jornais... ou ler na horizontal todos os títulos que aparecem indistintamente dos textos a que pertencerem ... Os sentidos destas leituras serão sempre surpreendentes e culturalmente válidos ! William Burroughs criou mesmo, nos anos 50 do século XX, uma técnica de produção de textos a que chamou “cut-ups” que pode ser descrito resumidamente como o corte de folhas impressas, jornais ou livros, segundo linhas geometricamente definidas, horizontais, verticais, oblíquas ou outras. Os fragmentos de texto assim obtidos são agora reagrupados ao acaso ou segundo outras regras diferentes. O que se obtém são novos textos de uma muito mais elevada complexidade quer gráfica quer semântica, apelando para um tipo de leitura letíca-visual que se pode considerar pré-hipertextual.

Por seu lado qualquer dicionário ou enciclopédia, recorre à ordenação das palavras e temas alfabeticamente, não só para facilitar a consulta mas porque essa ordenação é semanticamente neutra e deixa em aberto o estabelecimento do critério de leitura, o que é em si próprio um factor de hipertextualidade. A este propósito lembro-me da seguinte anedota : um cara comentava com um amigo que *estava lendo esforçadamente, página após página, um livro estranho... muito explicativo mas bastante confuso ...!* Era um dicionário ! ( o condicionamento mental deste cara só lhe permitia um discurso linear e o significado aparecia sob a forma de um *cluster* incompreensível ! )

Outro exemplo de pré-hipertextualidade, já do século XIX, é a última obra de Guatave Flaubert *BOUVARD ET PÉCUCHE* , cujos projectos datam da juventude do autor, mas que só tardiamente foi escrito e postumamente publicado, em Paris em 1881. Trata-se da história de dois homens medíocres e praticamente idiotas, que segundo o seu criador seriam considerados como “franceses

médios”... Tais personagens propõem-se fazer um dicionário das ideias comuns , recebidas pela cultura corrente. É o próprio Flaubert que escreve numa carta a Mme. Roger des Genettes: “*é a história de dois pobres homens que copiam um espécie de enciclodédia crítica que é uma farsa ... mas é preciso ser-se louco e triplamente frenético para empreender uma coisa destas...*” A ideia é fragmentar na sua essência, recorrendo ao conceito de dicionário e enciclopédia, e pelo estilo usado na escrita, altamente crítica do próprio estilo realista, descritivo e sequencial do final do século XIX e ... do próprio Flaubert. É certamente um exemplo precoce daquilo a que hoje chamamos *desconstrução* de todos os valores e técnicas típicos de uma cultura e de uma época, através de um texto que se auto marginaliza e tende para a desmaterialização.

Abertura não sequencial, fragmentação, desmaterialização, complexidade, são características estruturais e estéticas que desde o final do século XIX se vieram a configurar como reveladoras de um novo conceito de texto, passando pelas vanguardas do começo e da segunda metade do século XX, contribuindo para a formação teórica e prática de um novo tipo de texto : precisamente o hipertexto e talvez para uma literatura hipertextual.

Neste sentido e na literatura portuguesa do século XX pelo menos duas obras avultam : *LIVRO DO DESASSOSSEGO* de Bernardo Soares (Fernando Pessoa) e *PENSAR* de Vergílio Ferreira, ambos de estrutura fragmentar o que por si só permite leituras de entradas múltiplas e o desenho de diferentes sequências de leitura.

O *LIVRO DO DESASSOSSEGO*, escrito por Fernando Pessoa e por ele atribuído ora a Vicente Guedes ora a Bernardo Soares, mas predominantemente a este último, seu semi-heterónimo, foi escrito pelo menos desde 1913 a 1934 em pequenos fragmentos, em quaisquer papéis disponíveis, costas de envelopes, de facturas, etc., raramente datados. Fernando Pessoa deixou muitas referências dispersas a esta sua obra também dispersa, mas nunca conseguiu ordena-la até à sua morte em 1935. A primeira edição organizada segundo um diluído e impreciso critério temático ( visto que o critério cronológico parecia impossível ) deve-se a Jacinto do Prado Coelho, em 1982. Outras edições se seguiram e numerosas traduções em quase todas as línguas europeias. A mais recente organização deve-se a Richard Zenith, 1997, contendo mais de 500 fragmentos.

Richard Zenith, na Introdução : “ Pessoa inventou o *Livro do desassossego*, que nunca existiu, propriamente falando, e que nunca poderá existir. O que temos aqui não é um livro mas a sua subversão ou negação, o livro em potência, o livro em plena ruína, o livro-sonho, o livro-desespero, o antilivro, além de qualquer literatura. O que temos nestas páginas é o génio de Pessoa no seu auge.” É o livro virtual, digo eu. O livro que cada vez que o abrimos se faz, refaz e desfaz nas intermináveis possíveis leituras.

Fernando Pessoa, trecho 148 do próprio livro : “Tudo quanto o homem expõe ou exprime é uma nota à margem de um texto apagado de todo. Mais ou menos, pelo sentido da nota, tiramos o sentido que havia de ser o do texto; mas fica sempre uma dúvida, e os sentidos possíveis são muitos.”

E as possíveis ligações, pontes, correspondências, ( links ) são estruturalmente infinitas e imprevisíveis. É o hipertexto ante-informático, premonitório, alertando-nos talvez para a possibilidade de uma credível literatura hipertextual?

*PENSAR* é o último grande ensaio de Vergílio Ferreira publicado em 1992, antes da sua morte. São 374 páginas contendo 677 fragmentos, ordenados sem um critério óbvio. Trata-se de pensar sobre o pensável e o impensável, o sensível e o insensível, o escrito e o não escrito. “A arte inscreve no coração do homem o que a vida lhe revelou sem ele saber como e o filósofo transpõe a notícia ao cérebro na obsessiva e doce mania de querer ter razão.” Diz Vergílio Ferreira. Por isso não admira que a maior parte dos fragmentos possam ser considerados como metapoemas em prosa. Será o pensar que produz o próprio pensar e ao mesmo tempo a consciência de se percorrer um caminho que a própria consciência abre? Caminho que em fragmentos se tece e destece. Não porque “a organização num todo não seja possível, mas porque hoje a acidentalidade de tudo, a instabilidade, a circunstancialidade veloz, a negatividade voraz, recusam a aparência do definitivo, no variável e instantâneo do passar.” ( Vergílio Ferreira ).

Estaremos assim a juntar elementos para uma teoria da hiperliteratura ?

### 3. Hiper - o que é hiper ?

Num texto teórico de 1975 ( ainda no período revolucionário após o 25 de Abril de 1974 ) e

publicado no meu livro *DIALÉCTICA DAS VANGUARDAS*, propus um conceito estético de interpretação da poesia experimental portuguesa a que chamei de Hiperbarroco, como sendo “*a manifestação criativo-dinâmica de um mundo em transformação, em que os valores fixos vacilam e caem, as formas se multiplicam nas suas particularidades... e os materiais se valorizam como definidores do espaço e do tempo em relações probabilísticas abertas*”.

Mas operar com o difícil conceito de Barroco que para a Poesia Experimental portuguesa é seminal, implica uma dupla e difícil operação crítica:

Primeiro : uma descontextualização política e histórica em relação aos séculos XVI e XVII

Segundo : uma recontextualização processual e estética em relação à segunda metade do século XX

De tal idéia de barroco se guardará apenas o que for pertinente para a metodologia crítica das relações explícitas e subliminares entre as obras e os seus utentes e fruidores, indo até à interacção entre eles, possibilitando mesmo a transformação da própria obra pelo fruidor-utente, num processo sem fim. Os conhecidos estilemas barrocos, como o excesso, a ambiguidade, o labirinto, a agudeza, o engenho e a visualidade, sofrem uma complexificação no sentido da sincronia, simultaneidade e sinestesia, e também de natureza estocástica, casual e caótica configurando uma epistemologia deslizante e contraditória. A idéia de Hiperbarroco ( que é anterior ao Neobarroco de Omar Calabrese, 1987 ) contem assim uma suprelativação dos fatores operacionais do texto barroco transpondo-os agora para o novo contexto da produção textual computadorizada, com toda a sua plasticidade transformativa, de fragmentação e de interrelacionamento pontual ou nodal ( ligação ).

Uma ideia que desejo propor neste artigo é que através do prefixo HIPER se manifesta uma ligação (link) entre os conceitos de “hipertexto” e de “hiperbarroco” permitindo teoricamente a transferência da estética literária e visual do barroco ( antecedente histórico de toda a poesia experimental ) para uma nova categoria literária tecnológica hipertextual, que está ainda apenas iniciando e a que falta naturalmente um lastro teórico e estético. Isto porque em ambos os casos se trata de algo mais do que barroco e do que texto, mas em ambos os casos é de uma leitura aberta e não linear que se trata. Ao mesmo tempo as relações polissémicas se

potenciam entre ‘autores –textos’ e ‘textos – leitores’, impondo-se como figura sintáctica a PARATAXE em vez da já muito gasta hipotaxe. Ora a parataxe é uma característica tanto da poesia barroca como da poesia experimental internacional da segunda metade do século XX a que os meios informáticos, computacionais e a própria NET, vieram potenciar e alargar a razão e o escopo, já desde o final do século XX, embora sem que a necessária reflexão teórica tenha sido feita de uma forma consistente.

Algumas perguntas se tornam pertinentes :

- Mas existirá já um corpus suficiente de experimentos e obras inventivas que se possam considerar como hiperpoesia ou hiperliteratura ?
- Será possível falar de um novo género literário ?
- Em caso afirmativo, como se definirá esse género ?
- Em caso negativo, poder-se-á fazer uma teoria da hiperliteratura antes de existirem as respectivas obras ?

Em primeiro lugar penso que ao considerar estas perguntas se está já a fazer teoria. Em segundo lugar, os exemplos que fui dando no decorrer deste artigo( e muitos outros se poderiam dar ) encaminham-nos para a possibilidade de uma literatura diferente, de tipo não sequencial, que poderá vir a constituir-se como um género hiperliterário, isto é, tendo autonomia estética e operacional. O uso necessário de equipamentos informáticos para o prosseguimento desse caminho e para a concepção e realização dessas novas obras é, à partida, um ponto decisivo, podendo desde já também referir a existência de conceitos e termos adequados às características e possibilidades desses media. É o caso de REDE ( net ), LIGAÇÃO ou PONTE ( link ), BIFURCAÇÃO, NÓ , e até o termo mítico LABIRINTO aquirindo novas potencialidades. Mas também COMBINATÓRIO, PERMUTACIONAL, ESTOCÁSTICO se transpõem da matemática para o novo género hipertextual, todos configurando uma nova forma de concepção e de realização textual em que FRAGMENTAÇÃO, POLISSEMIA, COMPLEXIDADE e PARATAXE são conceitos estruturais.

A definição e desenvolvimento de todos estes conceitos ( alguns bem conhecidos, outros menos divulgados ) é no entanto impossível de fazer no espaço deste artigo. De fato constituiria um curso de muitas horas.

Para terminar é com prazer que registo o CD-Rom *POESIA HIPERMÍDIA INTERACTIVA*, de Philadelpho Menezes e Wilton Azevedo, , 1997 / 1998, São Paulo, assim como o *POEMA [ INTERATIVAMENTE ] ALEATÓRIO*, de Paulo Fernandes, Pedro Saraiva e Sandra Lima, 2002, Porto ( meus alunos da ESAP- Escola Superior Artística do Porto ) que é uma estrutura em rede binária com pontos nodais ligados a dois stoks de palavras que o próprio programa escolhe aleatoriamente. Os stoks são constituídos por dois poemas, um de António Nobre e outro de E.M. de Melo e Castro. Os versos de cada poema são mantidos e são eles que são recombinações aleatoriamente desenhando na tela poemas diagramáticos irrepetíveis.

Ambos estes trabalhos são exemplos de uma hiperliteratura em caminho de formação, em que a componente visual é determinante.

Mas penso que a verdadeira visualidade dos nossos tempos não se encontra na representação directa ou indirecta do que se vê, mas sim no diálogo conceptual entre as mentes humanas e as máquinas informáticas que nós próprios inventamos, com as suas interfaces visuais cibercomandadas. Tanto os nossos olhos se prendem nas telas electrónicas, como elas nos olham de todos os ângulos possíveis. Será esse a verdadeiro ponto de invenção de uma nova literatura ou deveremos deixar cair este termo definitivamente, fixando-nos em HIPER e em POIESIS, ao modo dos antigos gregos ?

.....  
.....

## Alguma bibliografia de referência

E.M. de Melo e Castro, *DIALÉCTICA DAS VANGUARDAS*, Livros Horizonte, Lisboa, 1976

-----O FIM VISUAL DO SÉCULO XX e outros textos críticos, org, de Nádia Battella Gotlib, Edusp, São Paulo, 1993

-----ALGORITMOS, infopoemas, Musa editora, São Paulo

-----UMA TRANS POÉTICA 3D, separata de DIMENSÃO Nº 27, Uberaba, 1998

Eric A. Havelocck, *A REVOLUÇÃO DA ESCRITA NA GRÉCIA*, Editora Unesp e Paz e Terra, São Paulo, 1994

Fernando Pessoa, *LIVRO DO DESASSOSSEGO*, org. Richard Zenith, Companhia Das Letras, São Paulo, 1999

Gustave Flaubert, *BOUVARD ET PECUCHET*, Garnier-Flammarion, Paris, 1966

Jorge Luiz Ant3nio, *O GÊNERO POESIA DIGITAL*, in Symposium, ano 5, Janeiro-Junho, Recife, 2001

José Augusto Mourão, *PARA UMA POÉTICA DO HIPERTEXTO*,  
<http://www.triplov.com/hipert/>

Lúcia Leão, *O LABIRINTO DA HIPERMÍDIA*, Fapesp / Iluminuras, São Paulo, 2001

-----A *ESTÉTICA DO LABIRINTO*, Editora, Anhembi Morumbi, São Paulo, 2002

-----INTERLAB, *labirintos do pensamento contemporâneo*, Org. , Fapesp / Iluminuras, São Paulo, 2002

Moacir Amâncio, *O TALMUD*, tradução, estudos e notas, Iluminuras, São Paulo, 1995

Omar Calabrese, *A IDADE NEOBARROCA*, Edições 70, Lisboa, 1988

*PENSER LES RÉSEAUX*, org, Daniel Parrochia, Champ Vallon, Seyssel, 2001

Vergílio Ferreira, *PENSAR*, Bertrand Editora, Lisboa, 1992



# An Authoring Tool for Digital Storytelling in Mixed Reality

H. Escudero, C. Lamsfus, G. Marcos, M.T. Linaza

Asociación VICOMTech

**Abstract**—This is an authoring tool for digital storytelling in mixed reality. The goal is to make a tool that allows the creation of non linear stories. Artist can define all the components of the story in a very user friendly way, and no knowledge in any specific programming language is needed. To obtain the non linearity the artist can define interactions with the spectator, who will decide which parts of the story is interested in. This tool is for creating stories in a specific topic. To obtain information and resources about that topic the artist will have access to a database using an ontology. The work presented in this paper is in an early stage.

**Index Terms**— Authoring Tool; digital storytelling, mixed reality, ontology.

## I. INTRODUCTION

Storytelling is the way people have communicated for years. Stories and storytelling remain in our memory since early childhood. Who does not remember the stories we were told when we were young? The enchantment of such stories comes, in part, from the presence of the storyteller. A storyteller, more than just reading a text, uses the voice, the facial expression, and appropriate gesticulations and posture in order to convey the ambience and the content of the story.

The Storyteller is a synthetic character, immersed in a 3D virtual world, which narrate the content of a story in a natural way, expressing the proper emotional state as the story progresses.

But storytelling is not only narrating a text in a compelling way. It also involves understanding the audience, reacting to it and even adapting the story and the way the story is told to the cues given by the audience.

Real human storytellers do not always tell the story in the same way. They observe their “audience” and adapt the way they are telling the story to better respond to their reactions.

This means that the storyteller gets feedback from the audience and uses this feedback to shape the story the way it should be told at that particular moment.

The most common conception of story is a linear sequence of scenes, like a book or a movie. But, in recent times, people and Information and Communication Technologies are providing new means for a more sophisticated way of stories. The participant should be free to decide which part of the story is interested in, and only receive the information about it.

The Authoring Tool presented in this paper has been designed to create stories and show them in art exhibits. With these stories, the participant will be able to the information he receives about the art pieces shown in the exhibit. This means that, besides all the things that the artist would have to define for a linear story, he/she will have to define the interactions with the spectator, which will be used to decide which scene will be the next.

The Authoring Tool has four main parts that will be discussed in this paper.

- 3D Virtual World for the background, resulting in a VRML file.
- Virtual Characters, considered as the main players on the story. The artist is provided with tools in order to define their behaviour, gestures, movements and even personality.
- Access to cultural content using a user-friendly interface for the information retrieval from the database.
- Interaction Metaphors needed in order to transform a passive participant into an active partner. New interaction ways in order to achieve a non-linear script are provided.

The main innovations of this tool are the possibility of creating non-linear stories and the incorporation of an user friendly way two explore the databases through an ontology.



## II. 3D authoring tools

Authoring is the tradition of collecting, structuring and presenting information in the form of a “document” rendered in some medium or media. Until recently, the document has been static, in the sense that once rendered, it is fixed for all time and for all readers. Promising new technologies have recently come into existence that could alleviate some of the limitations of this difficult undertaking.

In the traditional approach to the model of authoring, the task of an author is to collect a coherent body of information, structure it in a meaningful and interesting way, and present it in an appropriate fashion to a set of readers or viewers of the eventual work. A user-tailored presentation is still not possible.

This approach changes when the author supplies a communicative goal to the document. Making explicit this intention at the time the document is specified opens the door to truly user-specific document presentation. Information and presentation spaces can be clearly separated. The incentive to provide presentations, which have been particularized to the needs and interests of the viewers, are very strong concerning multimedia data. Traditional authoring paradigms do not support such run-time determination of form and content.

Interactive multimedia systems can be roughly categorized by what kind of authoring and presentation metaphors they employ. There are three main ways of authoring presentations on a computer.

- An ultra high-level visual authoring environment. Icon-based visual (non-scripted) systems have the distinct advantage that the author need not type a single line of code to create a presentation. The problem with visual authoring systems is that they stifle the creativity of the artist by forcing him/her to work with a set of “mainstream” primitives that the system engineers have somehow determined to be most useful.
- A high-level scripting language. At the other end of the spectrum, it is possible to author a presentation by writing a specialised computer program in a low-level language such as C or C++. The advantage of this approach is that expressivity, extensibility, and efficiency are at a maximum. Unfortunately, unless the artist is also a computer scientist, the process of learning is likely to frustrate the amateur to an extreme.

- A low-level computer program. Many systems that lie in between these two authoring extremes employ some kind of “scripting language”, but may provide more intuitive syntax and higher-level constructs useful in multimedia situations.

Four general paradigms exist for multimedia authoring systems.

- Graph-based authoring, using a schematic diagram of the control flow interactions among multimedia objects.
- Timeline-based authoring, where data flow of the presentation is described relative to a common time axis.
- Program-based authoring:, describing the positions and timings of individual objects using a text-based specification.
- Structure-based authoring, grouping objects based on presentation content.

Perhaps, the most important problem is that the vast majority of recent systems handle interactivity and personalization in an unbelievably crude and inelegant manner.

## III. RELATED WORK

Multimedia authoring can be used to create anything from simple slide shows to full-blown games and interactive applications. Multimedia authoring tools are used to create interactive presentations, screen savers, games, CDs and DVDs.

DINAH is an authoring tool used for the creation of interactive narrative (Ventura and Brogan, 2002). The author fills a relational database with many small story clips, each one tagged with constraints that specify how it can be combined with others. After the clips are labelled, they are read into a database and assembled by the narrative engine at run time. At certain points in the story, DINAH dynamically selects the most appropriate story clips and prompts the user to play the role of the avatar, thus building the story. The algorithms that combine the clips form a narrative engine, which coordinates the concatenation of clips into a story.

MPEG-4 authoring is quite a challenge. Far from the “simplicity” of MPEG-2, it allows the content creator to compose together spatially and temporally large numbers of objects of many different types: video, still image, speech synthesis, voice, music, text, 2D graphics, 3D and more. MPEG-Pro is a software dedicated to authoring 2D multimedia compliant with the

latest MPEG-4 systems specifications (Daras *et al*, 2001). The interface is composed of three main views and a timeline directing the whole edition/presentation.

VICTEC Project aims to apply synthetic characters and emergent narrative to Personal and Social Education for children aged eight to twelve (Sobral, Machado and Paiva, 2003). The project is focusing on the issue of bullying, and the building of empathy between child and character is not only a way of creating a novel experience, but the main educational requirement. The final product of the project consists on a 3D real-time virtual environment, where children are faced with bullying episodes, inspired by what really goes on in the schools. Each session with the child consists on a sequence of episodes, where each episode depicts a certain dramatic situation in the bullying context.

Tiles is a Mixed Reality authoring interface that investigates interaction techniques for easy and effective spatial composition, layout and arrangement of digital objects in Mixed Reality environments (Poupyrev *et al*, 2001). Users can manipulate virtual objects using the same input devices they use in the physical world - their two hands. It also allows the user to use both digital and physical annotations of virtual objects. Finally, Tiles attempt to design a simple effective interface, providing a set of tools that allows users to add, remove, copy, duplicate and annotate virtual objects.

#### IV. The art-e-fact project

The aim of the art-E-fact project is to create a generic platform for Interactive Storytelling in Mixed Reality that allows artists to create artistic expressions in an original way within a cultural context between the virtual and the physical reality.

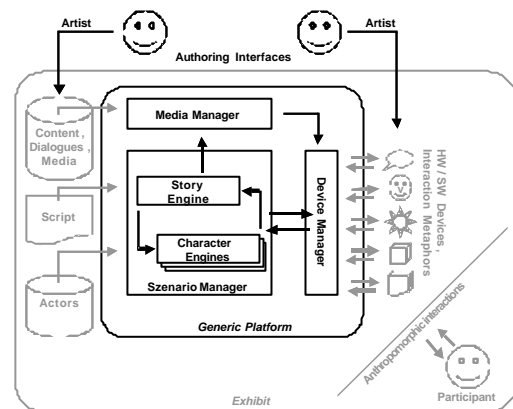
With the means of Interactive Storytelling and Mixed Reality of virtual autonomous characters, multi-media, physical props and devices, and multi-modal human-oriented interactions for artistic expression will be enabled. The target platform will be both a new medium for the communication of informational content, and a new art form. The main objectives of the art-E-fact project are

- to develop a generic platform for Interactive Storytelling in Mixed Reality that allows artists to create artistic expressions in an original way, within a cultural context

between the virtual (“new”) and the physical (“traditional”) reality,

- to use the platform to actually build a compelling Mixed Reality installation that facilitates the access to a knowledge base of inspirational material of art history- reflecting the way humans created art since at least 4000 years,
- to involve artists and the analysis of artistic methods, on from the beginning of the project through all project phases, as well as
- to create a showcase within an interdisciplinary team that can be used for the evaluation of artistic methods, as well as for the diffusion and exploitation of the results, leading to more accessible tools for artistic expression in the future.

Artists will create a Mixed Reality exhibit by using the generic system to shape a specific instance of expression. They make choices of specific interaction devices and physical props to be used for anthropomorphic interactions, as well as corresponding interaction metaphors; they define dialogues with a degree of autonomy and behaviour of virtual characters, and they create multimedia elements to be accessed during run-time.



Generic platform (black, including authoring interfaces) to be used by the artists who create an exhibit (grey), which is an interactive storytelling application in Mixed Reality.

art-e-fact aims at the provision of Mixed Reality technology addressing two directions: first providing a generic platform for artistic expression to enable interactive exploration of artworks and second to ease the task of artwork creation by providing a standard VRML compatible VR framework enhanced with interaction and sensor features.

The proposed Mixed Reality generic platform

for Interactive Storytelling will serve as an experimental platform allowing authors with artistic or humanistic backgrounds to make design decisions that go beyond state-of-the-art creation systems of digital media. In summary, it is possible for artists to include anthropomorphic interactions such as gestures, body poses into their design of Mixed Realities, and to direct lifelike avatars in order to act.

The art-E-fact project is funded by the Information Society Technologies Programme of the European Commission and conducted by a consortium of eight participating institutions and companies from five European countries.

## V. Requirements of the authoring tool

The Authoring Tool will be based on the definition of a mark-up language that implements the functionalities described in the user requirements. This mark-up language will have the appropriate tag structure to handle the data presentation, the interaction with the virtual characters, the conditional breaks basing on the possible events, etc.

Together with this language definition, the system will provide artists with some functionalities in order to help him/her to define his/her story from a more abstract level, focusing on aspects as usability, accessibility and functionality.

### A. User-centred approach

A major feature of the methodological approach within the art-E-fact project has been the direct involvement of the specific content expert. As the focus is on the creation of artistic expressions in an original way, the key figure should be the artists.

The artist is the key role in the whole process, since he/she manipulates the 3D geometry, defines the virtual characters and organises the content. He/she is directly responsible for designing all the aspects of the application, from the style of presentation to the interaction model.

In the daily life, the artist uses a number of tools that require a deep technical knowledge in order to manipulate the 3D primitives, the interaction artefacts and the other media that are part of the interactive world, such as video, text and audio. The technical skill required and the absence of modularity result in 3D scenes which are hardly reusable by other authors.

The proposed new approach considers the

concept of author in a new way. Authors are users expert in some particular domain (not necessarily in computer science) that want to build an interactive 3D experience for participants in the art experience, using a given 3D world that they can manipulate through high level interaction objects belonging to their domain.

### B. Content-based approach

The term interactive 3D experience is used here to emphasize that the key point of a 3D simulation often is not only the represented geometry, but the whole simulation planned by the author and composed by the geometry, behaviours of objects and even contributions of other actors in the scene.

There is a strong component of content specialists, shifting the attention from technical roles to content, in order to produce more meaningful experiences. Authors should be provided by a more intuitive metaphor for building worlds.

### C. Generic Platform

The architecture of the Generic Platform should be independent from the artistic content of different databases. Although the art experience will be based on a subset of the existing artworks, the authoring tool should be generic enough, so that it can handle new art experiences based on other existing artworks of the content providers.

The implementation of the authoring tool is independent of the content of the system. In other words, the authoring tool does not know any details of the content it operates on. This is achieved by the implementation of a domain ontology.

### D. Multilingual application

At each point of the process of authoring, the artist can view in his/her own language the menus. Thus, the author is always overtly working in the language he/she knows.

Moreover, this multilingualism should also be extended to the virtual characters, so that the participants in the interactive art piece could experience the work in their own mother language. Although it is a crucial aspect, most of the technological development required is beyond the scope of the art-E-fact project. Nevertheless, this requirement should always be kept in mind for future applications.

### *E. Personalization of the Authoring Tool*

It is important that users with different levels of skills are able to use the platform. Authoring systems fall into two general categories: those that support novice users and those that support a more advanced user. The former are normally too simplistic and lack the sophistication necessary to develop a required solution. On the other hand, the latter are too general to provide the solution; they are difficult to use and take too long to create a useful application.

The authoring interfaces for the art-E-fact project should overcome these problems. It should provide both novice and advanced users a single system on which to implement the art experiences, with the opportunity for novice users to smoothly migrate to creating more complex applications.

### *F. Extensibility and modularity*

The system should be able to cope with new hardware and emerging technologies with minimal changes to its architecture. The system should remain consistent in the way it is used. Therefore, a modularised system should be implemented to overcome this problem.

## **VI. Components of the Authoring Tool**

A low level computer program has been selected as the best approach for the art-E-fact Authoring Tool. These systems trade off the ease of use of visual authoring systems with the expressivity and extensibility of low-level programs.

In order to have a better and deeper understanding of the requested features of the Authoring Tool, the first important issue is to clarify the structure of the authoring in a conceptual model. Different thematic areas should be addressed inside the Authoring Tool.

- Access to cultural content as a basic input for the building of the art experience. A user-friendly interface for the information retrieval from the database should be implemented. Most of the artists do not have experience dealing directly with databases.
- 3D Virtual World for the background, including the virtual scenario where the story takes place. Depending on their own background and programming skills, artists should be able to choose among different ways of designing the background of the scene: programming,

importing, changing an existing one. Standard graphical interfaces such as VRML are strongly recommended.

- Virtual Characters that interact with the participant in the art experience. These Virtual Characters must be considered as the main players on the story. They are virtual actors; therefore, artists should be provided with tools in order to define their behaviour, gestures, personality and even movements. They should also know where to be placed or how they should show their emotions.
- Interaction Metaphors in order to transform a passive participant into an active partner. New interaction ways in order to achieve a non-linear script should be provided. These metaphors will change radically depending on the implemented Physical Set-up.

The Authoring Tool should allow artists coupling with all these issues with enough flexibility in order to provide them with a wide range of possibilities for creativity and to augment expressivity.

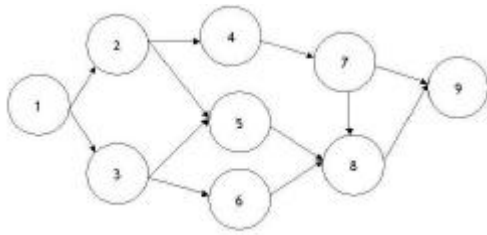
To ease the authoring process, powerful graphical tools must be provided to artists. The whole Authoring Tool has been implemented in Java. The Authoring tool is divided into five components or modules.

### *A. Narration Engine*

The terms narrative and story have been interpreted differently by different people. Story is frequently used as a reference to some general of abstract description of a meaningful collection of events, people and/or things, denoting meaningful a causal or temporal linkage. To tell a story means, therefore, to choose a medium for the telling.

Traditionally, writers construct stories such that a specific audience may experience their story in a single fixed linear form. The classical example is the printed word. Digital storytelling provides tools for the creation of non-linear stories based on narrative pieces or scenes.

A scene is an elementary entity, which is roughly equivalent to a dramaturgic understanding of a “scene” concept. These scenes on their own do not constitute a single narrative path, but instead act as building blocks for constructing many different narratives, as shown in figure. The different paths between scenes will define the script of the story.

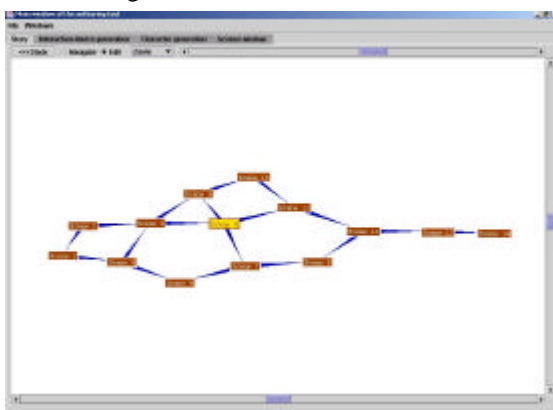


A representation of the non-linear narrative as a network of connected scenes.

The component of the Authoring Tool that creates the script is the Narration Engine. The Narration Engine loads the story model or grammar that describes in a formal way the allowed sequence of scenes. The scene descriptions are stored in a scene database and are loaded at runtime. At any given time, there are possible sequences of scenes that are correct according to the rules of the story grammar.

Any story must be coherent; that is, at any point in the story the circumstances at that specific point must be consistent with everything that happened beforehand. This does not mean that stories must be predictable, rather than they should make sense in a satisfying manner. The difficulty with using interactive storytelling is to ensure that a high degree of participant freedom is combined with the story in a coherent way at every instance of the art experience.

In order to facilitate the process of building the story model, the artist is provided with a graphical interface where the script is represented as a collection of bubbles (figure 5-2). Each node of the graph represents a scene and the links between nodes represent the networking of the scenes.



Editor for story modelling.

It must be pointed out that the graph is directed. This means that the possibility of going from scene A to scene B does not necessarily imply the possibility of going from B to A.

A great effort has been put on the selection of the graphical editor. For this first version, the implementation of the graphical interface is based on an open source graph editor.

In order to insert a new scene, it is enough to click and insert the name of the new scene. The rest of the scenes are created just by drag-and-drop. Moreover, artists can navigate through the script and edit the information of the nodes (scenes) and links (Interaction Metaphors) at any time.

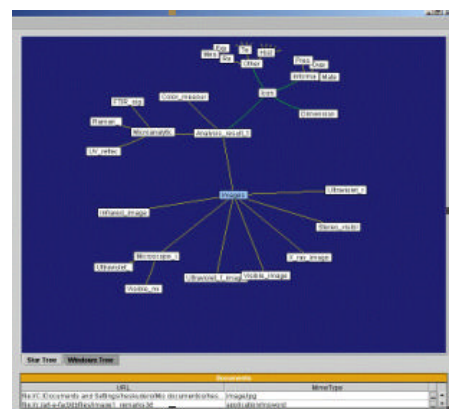
In order to define the flow and the possible transitions between different scenes, a Rules Editor will be implemented. The first approach for this component has been a Finite State Machine model.

### B. Content Browser

When building the art experience, artists must know exactly the content stored in the database and have the possibility to access data that may help him/her to create an interesting art experience. Therefore, the Authoring Tool supports the interaction with the cultural content provided by the database. This interaction and actually, the browsing of the content is done through a domain ontology.

The Content Browser provides the artists with information about the concepts and other related issues concerning the ontology. The displayed concepts are obtained querying the ontology. In such a way, artists get the information requested with the precise content to build the story.

The Content Browser will enhance the content stored in the database adding a conceptual hierarchical layer above it, being based on two possible approaches: hyperbolic trees or Windows alike folder trees. It provides the following functionalities: visual exploration support of the ontology and the content for the authoring process; and access to the content of the databases with which the artist will develop the story.



Editor for browsing the ontology

The Content Browser is based on a conceptual view of the database. Artists can navigate through the domain ontology visualizing concepts and relations in the Content Browser. For each concept, artists are given the opportunity to search for information associated to that concept. In the low part of the screen, artists are provided with the paths or URLs of the concrete content stored in the database.

### C. 3D Virtual World

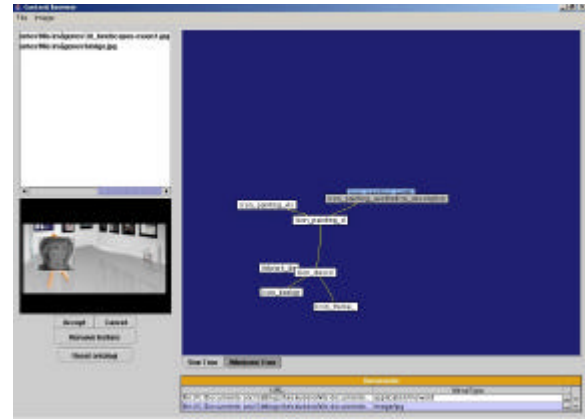
Environmental modelling is the process of populating an environment through object creation and placement. It is the creation of the static environment. 3D modelling packages are normally used for object creation.

The VR World component provides the artist with the required tools for implementing the scene background. The created 3D Virtual World could be compared to the traditional stage in a theatre representation.

There are many packages and languages that can be used for modelling a virtual world. The use of VRML derives from the open standard and interoperability requisites of this language, and from the availability of a number of tools and run-time engines. Moreover, this markup language will be used due to technical specifications of the Run-Time environment. The VRML browser is an open source browser developed in Java by the X3D project.

Different menu options have been implemented so that artists could face the building of the 3D model depending on their programming skills. In order to help the artist in this process, some templates for stages have been defined, including the background and some fixed places where images could be shown.

The process of inserting images can be described as follows. The artist is able to consult the database to search for information. Therefore, the Content Browser is automatically opened when calling the VR World component (figure 6-1). The artist could navigate through the ontology and decide the images the artist wants to import to the background. Once the images have been chosen, it is just a simple process of drag-and-drop.



Background creation.

The artist can import images from outside the database too. He/she only has to specify the location of the images and those will be added to an image list, which can be saved for further usage. Double-clicking the image in the list, the artist only has to click on the object that he/she wants to cover with that image. Another functionality is deleting a texture. With this functionality, the VRML worlds become reusable.

Only 2D backgrounds are allowed in our first approach because of other technical problems related to the movement of the avatars. However, the Authoring Tool provides enough flexibility to design 3D stages.

### D. Virtual characters

Stories and storytelling remain in our memory since early childhood. Who does not remember the stories we were told when we were young? The enchantment of such stories comes, in part, from the presence of the storyteller. A storyteller, more than just reading a text, uses the voice, the facial expression, and appropriate gesticulations and posture in order to convey the ambience and the content of the story.

The Storyteller is a synthetic character, immersed in a 3D virtual world, which narrate the content of a story in a natural way, expressing the proper emotional state as the story progresses.

In order to provide a convincing stage presentation and interaction with the participants, conversational virtual characters and animation principles that provide those characters with believable actor behaviour have been integrated. Artists will define ways they want to stage an interactive conversation with the participants.

The Virtual Character component has been implemented in RRL from scratch. This new

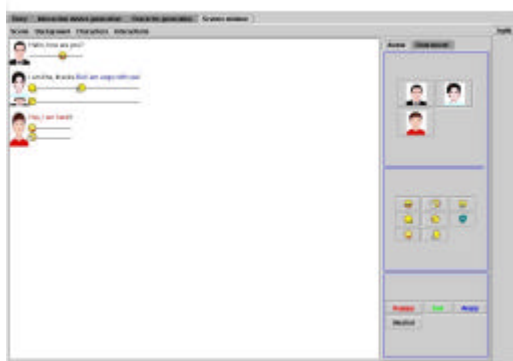
XML language created to support virtual character behaviour and conversations has already been used by other members of the art-E-fact consortium. The artist must control different aspects of the virtual characters.

### 1. Character design

The first thing that the artist should do when dealing with the virtual characters is the definition of the roles of the characters that will take part in the scene.

To generate effective performances with believable dialogues, virtual characters have to be implemented as distinguishable individuals with their own areas of expertise, interest profiles, personalities, and audiovisual appearance, taking into account their specific task in a given context.

In order to select the personage for the scene, clicking on the icon is enough. The icon of the selected virtual character appears on the left side of the editor as shown in figure 8-1.



The Scene Editor.

### 2. Character conversation model

It includes the dialogue scripts written by the artist or recovered from the database, concerning what will be said by each virtual character.

A time line was added to make the difference between speech and gestures clearer. A timeline metaphor is an authoring metaphor where one works with a time scale diagram and places objects and events on the time scale in correct relationship. Timeline editors are well-adapted to multimedia presentations because of the intuitive placement of time events by this graphical representation.

Artists can define the different virtual characters that take part in a scene. This timeline contains the gestures associated to each of the virtual characters that are on the stage. At this point, it should be mentioned that the timeline metaphor in this application does not

represent absolute time (in minutes). Gestures are aligned to the speech, as it is defined in the RRL language manual.

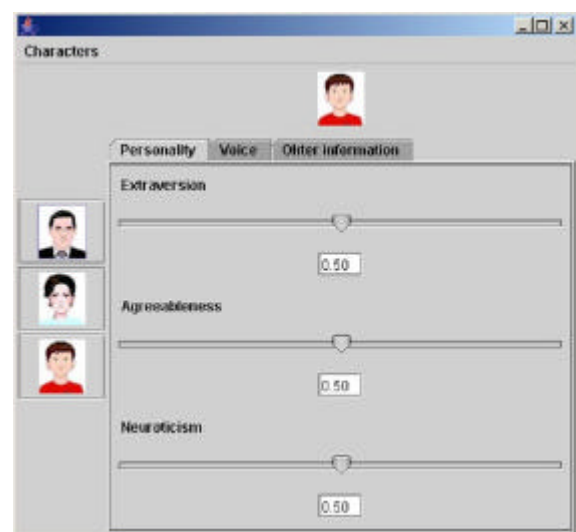
### 3. Character Models

Artists should define the rules of the behaviour of the virtual characters by exchanging emotions such as being friendly, angry, dominant, insulting, in order to provoke the participant's reactions.

When talking about a character's personality and affective state, we adopt the view of Moffat, who contends that "personality is consistent reactive bias within the fringe of functionality" (1997).

The latter three personality factors have been implemented in this Authoring Tool (McCrae and John, 1992). They have been internally represented by a set of numerical discrete values. Although default values have been defined for each virtual character, artists are provided with the possibility of changing these values.

Closely related to personality is the concept of emotion. Whereas personality remains stable over a long period of time, emotions are short-lived. Concerning emotions, an intuitive editor has been implemented based on previous experiences at developing graphical interfaces for virtual characters. The artist selects the words that should be "emotionally changed" from the text line. Each emotion has a colour attachment. In this way, the visual appearance of the text provides additional information to the artists.



Definition of the personality and voice of the virtual characters.



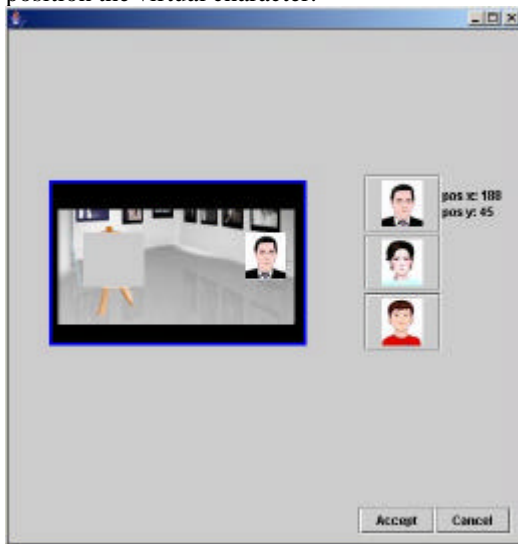
#### 4. Virtual character model

It controls the movements and the timing of a 3D virtual character by involving morphing techniques and partial implementations of the H-ANIM standard. Each virtual character engine should take into account the personality of its character as defined in the character model.

This first version allows the artists to include different predefined gestures for the virtual characters. These gestures can be defined in different ways (associated to words or to gestures). In order to define a gesture, the Authoring Tool provides artists with visual icons.

#### 5. Placing the virtual character

The artist can define the position on the scene where the virtual characters will appear (figure 8-3). It is enough to select the virtual character and click on the position where the artist wants to position the virtual character.



Virtual character positioning in the virtual world.

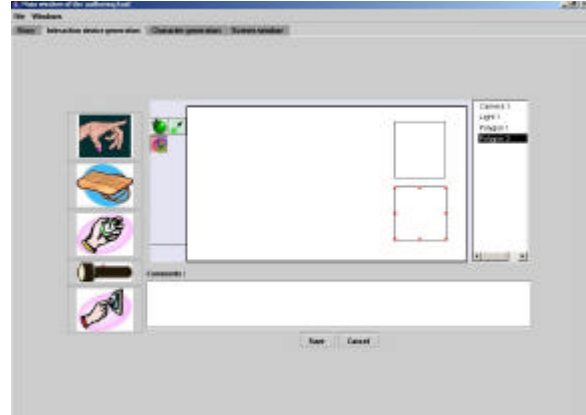
#### E. Interaction Metaphors

Interactions are used to describe the dynamic operations of the participant, the objects and the environment. They define how the participant interacts with the environment and the objects inside. This means that the scenes are not going to be displayed all straight, but they depend on the interaction metaphors.

Especially addressing the artistic application domain, where the participant should not be forced to interact via traditional input devices like keyboards, mice or others, new forms of interaction must be explored. Emerging interaction technologies will be investigated,

allowing artists to choose between different input modalities provided to the user.

Artists should be provided by different interaction metaphors such as gesture and position recognition, in order to define the transitions among different scenes.



Screen subdivision interaction metaphor definition.

It should be remarked at this point that many of the Interaction Metaphors are heavily dependent on the Physical Set-up installation. The current version includes only one interaction metaphor: the screen subdivision interaction.

This interaction metaphor is based on the definition of different areas on a projection screen. The tracking system recognised the area to which the participant in the Physical Setup is pointing at. Rules are defined depending on the pointed area. The definition of the areas has been implemented in VRML. The artist can define square areas on the screen using a 3D modelling Open-Source Tool called Art of Illusion.

## VII. Conclusions and future work

The art-E-fact project aims at developing a generic platform for interactive storytelling in Mixed Reality that allows artists to create artistic expressions in an original way. This platform facilitates the access to knowledge bases which content will be used as an inspirational material for them.

The Authoring Tool allows artists to build art experiences. It should be pointed out that this work has been possible thanks to the co-operation of an interdisciplinary team with artists and computer scientists. During several meetings, different issues from the conceptual phase have been discussed in order to gain a compromise between the requirements of the artists and the current technological constraints.

There are some improvements in mind for the next version from the technological point of view. Some of them are concerning the capabilities of the Authoring Tool and others to the concept of story and scene.

We are planning to include not only events related to the virtual characters in the Scene Editor, but also implementing timelines for external events, such as illumination of the Physical Set-up or sounds.

In the current version, the concept of scene is linear and atomic. Any scene must be coherent; that is, at any point in the scene the circumstances at that specific point must be consistent with everything that happened beforehand. Searching in the area of digital storytelling and also in the existing video authoring tools, groups of scenes building episodes or acts could also be important.

We found other 3D graphical editors for the Narration Engine. With the currently used 2D graphical editor, it could be difficult to make a clear idea of the script when there is a great number of scenes in a story. With the 3D editor, the scenes (nodes in the graph) can be dispersed more easily. Another advantage is the grouping of nodes (scenes) in order to apply the proposed digital storytelling modifications.

Other interaction metaphors based on infrared tracking systems such a torch or a wrapper are under development. These interaction metaphors should be added to the Authoring Tool.

As a conclusion, it can be said that the Authoring Tool that is still under development is being implemented in a generic way, allowing us to reuse it for similar applications with different domains (medicine, e-commerce) and new application areas (e-learning, video authoring and Cultural Heritage).

## REFERENCES

- [1] D. Bulterman, L. Hardman, "Multimedia Authoring Tools: State of the art and research challenges", Springer LCNS (1000), 1995, pp. 575-591.
- [2] I. Poupyrev, D. Tan, M. Billinghurst, H. Kato, H. Regenbrecht, N. Tetsutani, "Tiles: A Mixed Reality Authoring Interface", Proc. INTERACT'01, (8th IFIP TC.13 Conf. On Human-Computer Interaction), Tokyo, Japan, July 9-13, 2001, pp. 334-341.
- [3] R. R. McCrae, O. P. John, "An introduction to the five-factor model and its implications", Journal of Personality, Vol. 60, pp. 175-215, 1992.
- [4] A. Ortony, G. Clore, A. Collins, . *The cognitive structure of emotions*, Cambridge University Press, 1988.
- [5] D. Ventura, D. Brogan, "Digital storytelling with DINAH: Dynamic, Interactive, Narrative Authoring Heuristic", IWEC 2002, pp.91-99.
- [6] A. Silva, M. Vala, A. Paiva, "The Storyteller: Building a Synthetic Character that Tells Stories", in *Proceedings of the Workshop on Representing, Annotating, and Evaluating Non-Verbal and Verbal Communicative Acts to Achieve Contextual Embodied Agents, at Autonomous Agents Conference*, 2001.
- [7] A. Silva, G. Raimundo, A. Paiva, "Tell me that bit again... Bringing interactivity to a virtual storyteller", in *Proceedings of the 2nd International Conference on Virtual Storytelling - ICVS 2003*.
- [8] D. Sobral, I. Machado, A. Paiva, "Managing Authorship in Plot Conduction", in *Proceedings of the 2nd International Conference on Virtual Storytelling - ICVS 2003*.
- [9] P. Daras, I. Kompatsiaris, T. Raptis, M.G. Strintzis, MPEG-4 Authoring Tool for the composition of 3D audiovisual scenes", International Workshop on Digital and Computational Video DCV'01, Tampa, Florida, February 2001.
- [10] S. Boughoufalah, J.C. Dufourd, F. Bouilhaguet, "MPEG-Pro, an authoring System for MPEG-4", ISCAS 2000- IEEE International Symposium on Circuits and Systems, Geneva, Switzerland, May 2000.

# Real-Move

## um Software para Espacialização de Som em Tempo Real

Tomás Henriques

Faculdade de Ciências Sociais e Humanas , Universidade Nova de Lisboa,

Av. de Berna 26-C

1069-061 Lisboa

[tomas.henriques@fcsh.unl.pt](mailto:tomas.henriques@fcsh.unl.pt)

**Abstract** — Real-Move is a computer software program for real time control of the spatial trajectory of sound.

Up to three sound sources, either from live audio input or sounds played from disk (and other media), or both, can be made to move dynamically within a stereo, quadraphonic or an 8channel acoustic environment that can be freely interchanged.

The simulation of the moving sounds is accomplished with a new approach to the intensity panning technique and with distance and motion cues including Doppler shift, early echoes, reverberation and spectral filtering.

To control the location of the sound(s) in real time a group of controllers are used as the Human Computer Interface, specifically, a computer mouse and several MIDI Controllers.

The sound trajectories can be recorded and automated for later playback. Furthermore, they can be reversed, tempo shifted (speed change), transposed, inverted, etc.

Up to five sound files can play simultaneously their previously recorded trajectories and they can be made to play alongside the sources that are going through real time control.

Besides the direct control of the sound source(s) using the controllers, the software also performs automatic trajectories. These include circular motion allowing a wide range of radial speeds and radial distances that can also be changed in real time, as well as other types of automatic geometric trajectories, random driven trajectories, etc.

Besides the features related with the motion of sound in real time, another important feature of the software is the capability of assigning different DSP functions to each separate playback channel in the audio playback set up. This technique can link a given spatial location to a particular type of sound processing. Additionally, the DSP functions can also be made to dynamically change over time and to also move within the acoustic space thus presenting further creative possibilities.

**Palavras-Chave** — Electrónica em Tempo Real, Espacialização de som, Informática Musical, Processamento digital de som

Desde a segunda metade do século XX e particularmente com o advento do uso de meios informáticos na pesquisa musical, que o espaço acústico enquanto nova fronteira expressiva e científica se tem manifestado como uma das mais prolíferas áreas de experimentação e de especulação sobre a natureza do som. A investigação neste domínio desenvolve-se numa pluralidade de abordagens, desde o estudo dos processos cognitivos associados ao som, à construção de modelos e de paradigmas que consigam compreender, recriar e inventar novos espaços sonoros, uma pesquisa que continuamente fecunda novas formas de criação artística.

‘Real-Move’ é um software para espacialização de som em tempo real que pretende contribuir para o estudo da movimentação e da percepção do som no espaço, assim como, e simultaneamente, pretender ser usado como uma ferramenta criativa para a composição musical.

A capacidade para localizar som no espaço é em termos perceptuais um atributo fundamental dos mecanismos cognitivos do cérebro. Essa percepção é originada no ouvido interno sob a forma de impulsos electro-químicos que são transmitidos para o nervo auditivo, sendo toda a informação e actividade dos neurónios gerida pelo sistema nervoso central. Neste processo sabe-se que o córtex cerebral, especificamente o córtex auditivo primário adquire um papel de grande relevo, mas é ainda pouco claro como neste é feita a computação que origina a sensação de espaço acústico.

A percepção do som e da espacialidade a ele associado é um fenómeno que tem lugar num

espaço a quatro dimensões, onde o tempo, a quarta dimensão se assume como o lugar onde se cristaliza e se dá sentido a essa percepção. Em termos geométrico-espaciais o som movimenta-se num universo tridimensional, um espaço Euclidiano onde coexistem e se intersectam o Plano Frontal - azimute (X) -, o Plano Horizontal - distância/proximidade (Y) -, e o Plano Mediano - elevação (Z) -, estes originam um sistema de coordenadas que serve de base às medições na pesquisa da localização sonora e do comportamento das trajectórias do som ao longo do tempo.

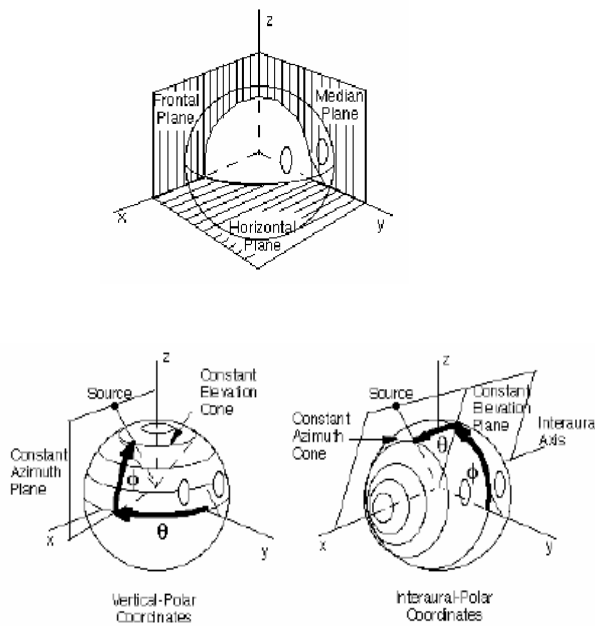


Fig. 1 Sistema de coordenadas (x,y,z) dos planos frontal, horizontal e mediano

Fundamental para a compreensão desta noção de identidade do som no espaço é o estudo da psicofísica da localização sonora, uma matéria que tem sido abordada sistematicamente desde o final do século XVIII.

Uma vez que a audição sonora se realiza com os dois ouvidos e que estes se situam numa posição diametralmente oposta na cabeça, os mesmos irão naturalmente receber sinais acústicos ligeiramente diferenciados. A descoberta e a medição da importância das diferenças de tempo, de fase e de intensidade com que o som chega aos dois ouvidos, características fundamentais para a percepção da sua localização, tiveram no trabalho pioneiro do físico britânico Lord Rayleigh, autor da “teoria dupla” da audição (ca. 1900), uma das suas maiores figuras neste campo de investigação. Estes indicadores da localização sonora, são efectuados no plano do azimute e são medidos

em função da distância angular a que um dado som se encontra de um auditor relativamente a um sistema de coordenadas cuja origem coincide com o centro da cabeça desse observador.

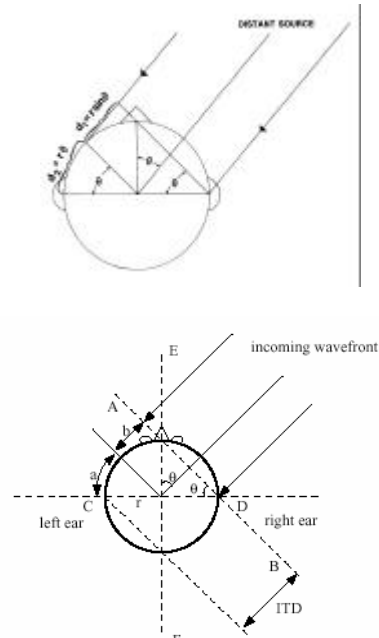


Fig. 2 Indicadores de Azimute – ITD e IID

O trabalho experimental realizado com os indicadores do Plano Frontal: o ITD - Diferença de Tempo Interaural e o IID - Diferença de Intensidade Interaural, revelariam que o primeiro (ITD) é útil na região das baixas frequências, até sensivelmente 300 Hz, com sons que produzam diferenças de fase nítidas nos dois ouvidos; enquanto que o IID pelo contrário é de utilidade na região das altas frequências, a partir de 1500Hz, em virtude dos sons agudos possuírem comprimentos de onda curto sendo reflectidos pela cabeça e provocando uma diferença notória de intensidade nos dois ouvidos.

Sons com ITDs e IIDs semelhantes ocasionam uma ambiguidade indesejada para a localização do som, uma situação normalmente designada por “cone da confusão”, uma vez que a área física da origem dos sons que podem provocar essa ambiguidade é descrita por um cone. Sem um apoio visual simultâneo à audição, ouvintes muitas vezes identificam o

som como tendo origem no lado errado do cone.

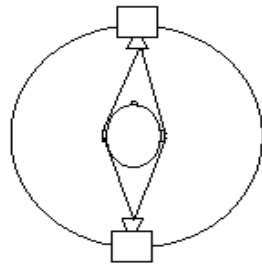


Fig. 3 Ambiguidade de localização (“front-back error”)

Toda a região das frequências médias é necessariamente codificada com a ajuda de outros indicadores. Por outro lado a localização de sons no plano vertical não depende fortemente do ITD ou do IID, o que leva também a concluir que existem indicadores de uma natureza diferente em acção. Estes são indicadores espectrais: o resultado da filtragem originada pelo pavilhão auditivo, (que se comporta como um conjunto de filtros passa banda, provocando picos e baixos na frequência de resposta do ouvido, para cada som directo recebido) e pela reflexão do som na cabeça e do torso superior; um conjunto anatómico que altera o envelope espectral do som ajudando a sua localização. Na realidade este efeito de filtragem tem um efeito único para cada posição discreta do som no espaço tridimensional à volta do ouvinte. Embora este aspecto de filtragem seja comum na percepção do som vindo de qualquer direcção, o mesmo é crítico na percepção sonora na dimensão vertical.

A este conjunto de factores que tão drasticamente influenciam as componentes espectrais do som dá-se o nome de funções HRTF (Head Related Transfer Functions).

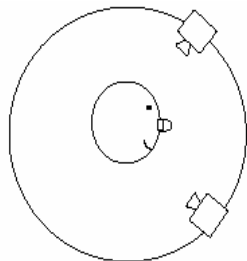


Fig. 4 Percepção de som no plano vertical

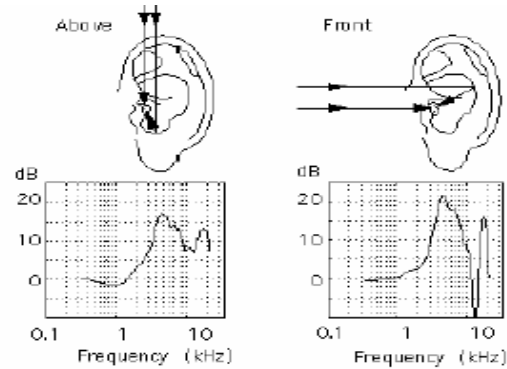


Fig. 5 Modificação do espectro sonoro por relação à origem da fonte

No âmbito dos indicadores que são determinantes para a localização sonora destacam-se ainda: o Efeito de Doppler; a Distância a que o som se encontra do ouvinte; as Reflexões que o som origina, muito particularmente o Som Reverberante e o rácio entre o Som Directo e o Som Reverberante. Estes três últimos factores consequências directas da emissão sonora eventualmente se produzir num espaço físico delimitado, como uma sala de concertos por exemplo.

O efeito Doppler é um dos indicadores mais importantes e mais imediatos para a localização de sons em movimento. Este efeito cujos resultados audíveis consistem na alteração da sensação da altura emitida pela fonte sonora, sob a forma de um glissando de frequências, ascendente ou descendente, acontece a partir de respectivamente a acumulação ou rarefacção das frentes de ondas que chegam ao ouvinte.

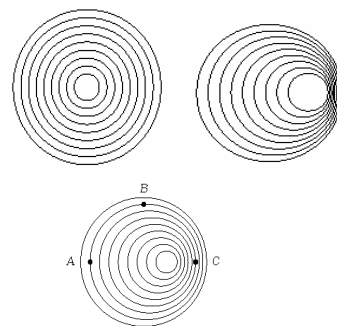


Fig. 6 Efeito Doppler: O observador C ouve um som mais agudo que os observadores A e B no mesmo instante temporal.

A sensação de proximidade ou de distanciamento de uma fonte sonora é um outro indicador de grande relevância. Este conceito de profundidade da imagem sonora como consequência da sua distância tem uma relação directa com o conteúdo espectral do som, ou melhor com a variação desse conteúdo espectral. Quanto mais afastado um som se encontrar mais diluída será a percepção da sua riqueza tímbrica. Diluição esta efectuada a partir de processos de filtragem vários durante a travessia do som pelo espaço acústico, sendo a mais comum a perda de energia dos parciais agudos do espectro sonoro.

É de notar ainda a importante diferença entre a mudança no conteúdo espectral do som quando este se aproxima ou se afasta do ouvinte, e a variação do seu espectro quando esse som é emitido na mesma localização física mas com níveis de intensidade diferentes. Neste último caso o aparelho auditivo consegue identificar que o som está imóvel e que a mudança espectral tem a ver não com o factor distância, mas sim com outros factores que influenciam a produção sonora, como o esforço na excitação dessa fonte sonora.

Sob o ponto de vista físico de propagação de ondas sonoras, a quantidade de energia acústica que existe numa frente de onda muda em função da sua distância à origem de propagação. Esta mudança é determinada pela 'lei do inverso da distância ao quadrado'. Os resultados da aplicação desta lei revelam que um som perde seis decibéis no nível da sua intensidade cada vez que duplica a distância que possui em relação ao ponto de origem da emissão. Esta é uma medição obtida directamente a partir de um cálculo matemático indiferente ao funcionamento biológico do aparelho auditivo humano.

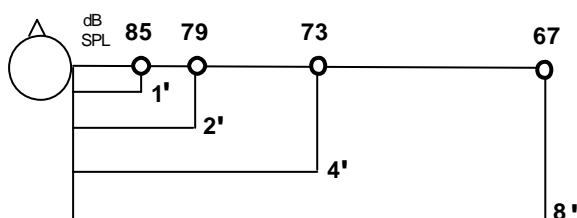


Fig. 7 Percepção da intensidade sonora em função da distância

Medições da sensação de intensidade sonora realizadas em função do carácter subjectivo da

audição humana revelam que a duplicação da distância corresponde a uma diminuição do nível de intensidade em cerca de nove decibéis. É ainda importante considerar a familiaridade do ouvinte com o som a ser escutado uma vez que esta influi significativamente na apreciação subjectiva do nível de intensidade sonoro.

Os indicadores de localização sonora provenientes da reflexão do som e da reverberação estão directamente relacionados com a noção de espaço acústico, um espaço de audição e de difusão do som. Essa noção é multidimensional e polivalente sendo as suas características hoje estudadas com meios informáticos que permitem manusear as leis que regem a propagação e o comportamento das ondas sonoras dentro dos seus limites. Esta pesquisa tem vindo a permitir a simulação dos mais variados ambientes acústicos, a sua distorção e a invenção de ambientes acústicos virtuais de características totalmente inovadoras.

Da mesma maneira que no campo visual a noção de espaço só faz sentido quando se cria espaço, ou seja quando são colocados objectos que podem definir os contornos e as características desse espaço. No campo sonoro só se pode falar de espaço acústico quando também se criam fronteiras físicas, áreas/espaços delimitados para a emissão e difusão do som. Mesmo os chamados espaços livres ou abertos possuem limites físicos embora numa ordem de grandeza muito superior e de maior indefinição em termos dos seus contornos. Um espaço acústico fechado é por definição um espaço como um volume limitado onde as ondas sonoras se podem reflectir, misturar e onde acabarão por se diluir e extinguir.

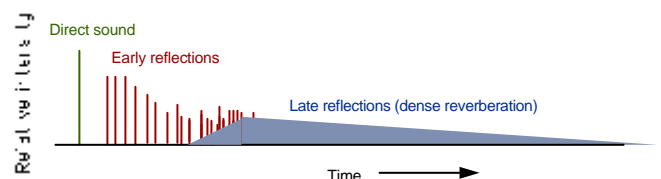


Fig. 8 Som directo, primeiras reflexões e som reverberante.

É nestes espaços que uma grande parte da audição sonora e sobretudo da audição musical tem lugar e é sobre este tipo de espaço acústico que a maior parte da pesquisa na criação de ambientes acústicos orienta o seu estudo. Obviamente existe um grande interesse na criação de ferramentas de software que permitam também criar espaços acústicos inauditos, cuja existência no mundo físico seria altamente improvável ou mesmo impossível de

ocorrer. Este tipo de espaços acústicos experimentais gerados por aplicações informáticas encontram no campo da composição musical, um lugar por excelência na procura de novas linguagens a partir de ambientes sonoros.

De grande interesse sob o ponto de vista da psicofísica da localização do som são as primeiras reflexões duma fonte sonora, nomeadamente as chamadas reflexões de primeira e de segunda ordem. Estas acontecem durante os primeiros trinta a quarenta milissegundos após a emissão do som directo tendo um papel importante na sua localização.

O som reverberante, resultante das milhares de reflexões que têm lugar na sequência do som, num espaço acústico, encontrar superfícies onde continuamente embate até se extinguir, é um factor muitíssimo relevante para a noção de espacialidade ou seja, para a noção de tamanho do espaço em que o ouvinte se pode imaginar encontrar. Também importante é a razão entre a energia do som reverberante e do som directo, um factor que ajuda a dimensionar o espaço circundante, sendo este factor especialmente notório se a fonte sonora dentro desse espaço se deslocar, distanciando-se ou aproximando-se do ouvinte.

Todos os indicadores de localização de som acima mencionados desempenham um papel crucial quando se pretende criar uma aplicação cuja finalidade seja a de simular espaços acústicos, ou criar técnicas que permitam movimentar som num espaço acústico de difusão munido de um número  $n$  de fontes reprodutoras de som, que serão usadas para criar trajectórias, dando assim a ilusão da movimentação do som no espaço.

Este conceito de movimento ilusório de som no espaço permitindo a definição de trajectórias várias, é uma ideia revolucionária e esteticamente rica que tem vindo a ser explorada desde o final dos anos 50 do século XX com o trabalho de compositores como Karlheinz Stockhausen. Foi no entanto a partir dos anos setenta, com a pesquisa do compositor e investigador norte-americano John Chowning, que, ao publicar em 1972 um dos mais relevantes artigos sobre este tema “The simulation of moving sound sources” se verificaria um avanço na investigação sobre a espacialização sonora, tendo esta sido impulsionada na altura pela generalização do uso de computadores digitais. É ainda de notar que nos últimos dez anos a criação de aplicações informáticas dedicadas à simulação de espaços acústicos teve também um

incremento significativo com o desenvolvimento das tecnologias para realidade virtual que têm procurado e incentivado a pesquisa científica nesta área fazendo com que hoje existam disponíveis no mercado um número relativamente considerável de software(s) para esse fim.

Programas como o ‘Spatialisateur’ (normalmente designado por SPAT), criado por uma equipa de investigação do IRCAM sob a direcção de Olivier Warusfel, ou ‘Spatware’ este último o resultado do trabalho de uma equipa de investigação da universidade de San Diego nos EUA, são dois exemplos de aplicações recentes e bastante completas para espacialização de som, que têm sido usadas por uma comunidade crescente de compositores e investigadores.

‘Real-Move’ é uma aplicação informática para espacialização de som em tempo real, criada com a linguagem de programação gráfica Max/MSP. Neste sentido insere-se no grupo das aplicações atrás referidas, mas este software possui um conjunto de características inovadoras que propõem lidar com a problemática do uso do espaço acústico a partir de novas ideias para a exploração do mesmo. Nomeadamente através de uma técnica nova de distribuição do som entre altifalantes, (uma abordagem nova do método designado por “intensity panning”); no uso do espaço como suporte físico onde se sobrepõem a movimentação de som no espaço e a utilização de técnicas de processamento digital de som, as quais passam elas próprias a ser manipuladas em termos de trajectórias espaciais; e ainda outras características inovadoras que passarei a descrever.

‘Real-Move’ apresenta um espaço de difusão sonora multidimensional, (re)configurável em tempo real entre uma difusão stereo e quadrafónica estando prevista a expansão do sistema para englobar também difusão a oito e a dezasseis canais.

A difusão de som em tempo real tem dois modos distintos de ser realizada: a partir de som que é captado directamente em tempo real por um microfone ligado ao computador, esta opção é chamada “live input mode”, ou a partir de som previamente gravado e armazenado em disco rígido (ou qualquer outro meio de armazenamento, CD, DVD, etc).

Na presente versão do ‘Real-Move’, optimizada para difusão a quatro canais, o controlo da espacialização é feito em função de



uma figura, um ficheiro gráfico denominado “Sphere Graph Control”, que representa o espaço acústico incluindo a localização dos altifalantes. O interface usado pelo utilizador para definir as trajectórias do som por função a esta representação do espaço, é o cursor do rato, que vai definir num sistema cartesiano de coordenadas (x,y) a posição que ocupa por relação ao centro da figura geométrica. Essa posição representa a localização do som.

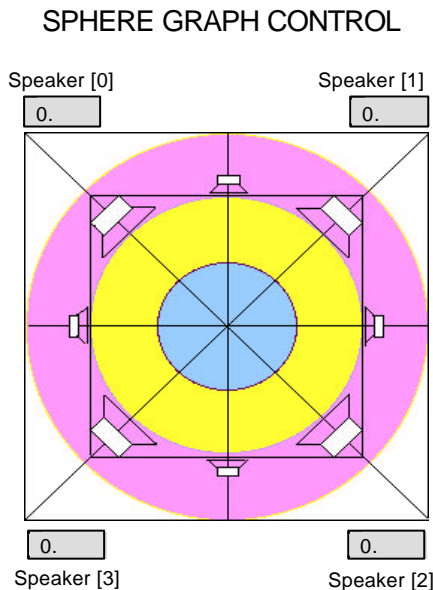


Fig. 9

A técnica usada para conseguir trajectórias sonoras, ou seja a movimentação ilusória do som é feita através de um balanço da amplitude do som relativa aos difusores de som, os altifalantes. Enquanto que a maioria do software para espacialização de som implementa um sistema de balanço sonoro da amplitude do som entre um conjunto contíguo de dois altifalantes, em ‘Real-Move’ é implementado um novo sistema de distribuição dessa amplitude por n-altifalantes, dependendo da configuração do sistema de difusão em uso. Se por exemplo o sistema estiver configurado para quatro canais, é possível em qualquer momento distribuir o som nesses quatro canais de acordo com a posição do som/cursor relativo a esses quatro pontos de difusão. Esta distribuição é efectuada a partir do cálculo vectorial definido pelas coordenadas do cursor por relação às coordenadas dos quatro altifalantes. Se o sistema de difusão estivesse configurado a oito canais o mesmo tipo de raciocínio seria aplicado aos oito canais, etc.

O “Sphere Graph Control” está dividido em áreas concêntricas diferenciadas pela cor que permitem alternar o uso desta nova implementação da distribuição da amplitude do

som a n-canais para a implementação clássica entre dois grupos contíguos de altifalantes.

Assim sendo, o primeiro círculo, em azul, delimita a implementação a n-canais, o segundo anel em amarelo representa a implementação a dois canais e o terceiro anel em cor de rosa representa uma área em que o som se afasta para além dos altifalantes. Esta área é bastante importante pois é nela que os indicadores de distância versus amplitude são utilizados.

‘Real-Move’ está a ser desenvolvido de modo a substituir o controle da localização do som feita pelo cursor do rato sobre o Sphere Graph por um controlador MIDI, especificamente por uma luva MIDI. No futuro o utilizador deste programa poderá em tempo real controlar três fonte sonoras independentes, duas destas com as mãos com duas luvas MIDI e a terceira com os pés com dois pedais MIDI que fornecerão também as coordenadas (x,y) necessárias para a controlar a sua trajectória.

A utilização de luvas MIDI permitindo a gestualização das trajectórias do som terá um efeito visual e dramático muito mais rico do que a simples utilização do cursor do rato.

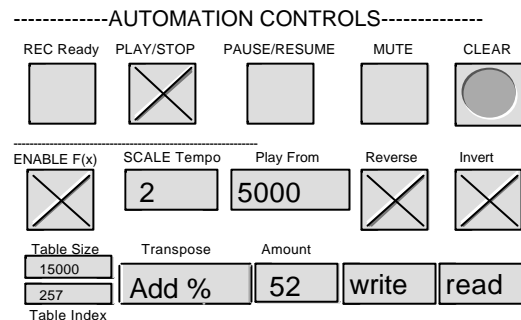


Fig. 10

Em termos de difusão de som em tempo real o programa irá lidar com três fontes simultâneas, mas poderá ainda e também simultaneamente difundir sons previamente espacializados cujas trajectórias foram gravadas e armazenadas.

Existe em ‘Real-Move’ uma funcionalidade - um controle de automatização que permite que todas as movimentações realizadas pelo(s) controlador(es) sejam gravadas em tempo real de modo a posteriormente poderem ser reproduzidas. O que é relevante também é o facto de as trajectórias que foram gravadas poderem ser transformadas de várias maneiras. Por exemplo a trajectória de um som pode ser temporalmente acelerada ou atrasada; pode ser retrogradada, o que faz com que a trajectória seja reproduzida do fim para o princípio; pode também ser invertida no sentido em que os

valores gravados para cada altifalante podem ser invertidos por relação a um eixo de simetria; podem ainda ser transpostos ao ser adicionado ou subtraído uma dada quantidade aos valores da amplitude; e podem ainda ser espelhados o que faz com que uma dada trajectória passe a ocupar uma posição simétrica à original no espaço de difusão.

‘Real-Move’ pode chamar quatro ou cinco gravações prévias de trajectórias sonoras e fazê-las coexistir com a movimentação de som em tempo real. Este limite pode naturalmente ser ultrapassado ficando dependente da existência ou não de espaço livre para abrir mais janelas no monitor do computador, uma vez que a cada trajectória gravada corresponde uma janela do “Automation Controls”.

Para além do controle em tempo real das trajectórias do som através de controladores, ‘Real-Move’ implementa também um sistema mecanizado de espacialização sonora que engloba por ordem de importância, trajectórias circulares, trajectórias paralelas por grupos de altifalantes e trajectórias geradas aleatoriamente.

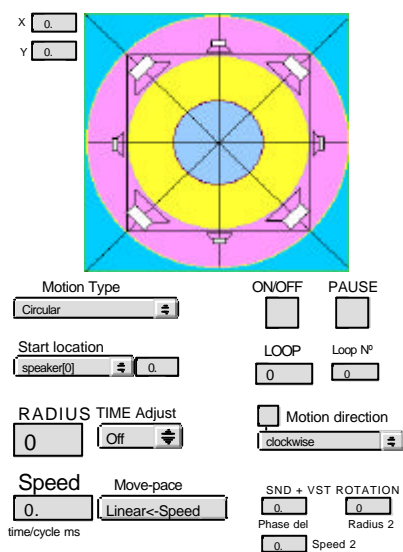


Fig. 11 Trajectórias de som mecanizadas

No caso das trajectórias circulares que têm frequentemente sido usadas em composições de música electroacústica para reprodução multicanal, ‘Real-Move’ consegue fazer girar sons, com origem em qualquer ponto do espaço acústico e com um máximo de velocidade correspondente ao tempo de 25 milissegundos para um ciclo completo de rotação. O som a ser girado pode fazê-lo nos dois sentidos, sendo estes possíveis de serem alternados em tempo real. A distância da fonte ao ouvinte pode ser dinamicamente modificada em tempo real e a

velocidade angular associada à trajectória de rotação pode ser programada em função da distância da fonte à origem das coordenadas (onde se encontra o ouvinte ideal). Por exemplo a variação desta distância ao centro pode fazer com que a velocidade angular aumente o que faria com que quanto maior a distância maior a velocidade de rotação, ou pelo contrário, que a mesma diminua com o aumento dessa distância.

É ainda possível realizar como já foi referido, outros tipos de trajectórias automatizadas. Destas destacam-se a movimentação paralela entre dois grupos de altifalantes de modo a criar um ‘efeito de mola’ – num sistema a quatro canais esta situação poder-se-ia verificar por exemplo com os canais 0 e 1 e os canais 2 e 3 a oscilarem alternadamente. É também possível gerar trajectórias aleatórias embora estas sejam à partida de menor interesse sob o ponto de vista musical.

Dada a flexibilidade da plataforma de programação usada para criar ‘Real-Move’, este programa permite a simultaneidade da reprodução de vários sons com trajectórias automáticas, da reprodução de sons previamente gravados e ainda da difusão de son(s) em tempo real.

Em relação aos indicadores da localização do som quando este se movimenta, foi incorporado em ‘Real-Move’ um processo de determinação do Efeito Doppler em tempo real. Este mede as variações de velocidade que geram uma modificação na propagação das ondas sonoras causando alterações na percepção da frequência.

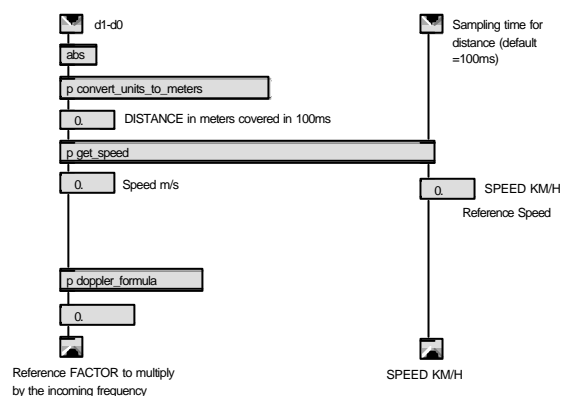


Fig. 12

A latência na computação do som animado de movimento é de 100ms. Ou seja, para o som que está a ser movimentado é feita 10 vezes por segundo, um cálculo da distância a que ele se encontra relativamente ao centro das coordenadas. A partir destes cálculos é

constantemente determinada a velocidade (ou melhor, as variações de velocidade) que a fonte exhibe. Este processo permite determinar, pela aplicação das fórmulas do efeito de Doppler o aumento ou a diminuição da frequência percebida pelo ouvido.

Quando ‘Real-Move’ é utilizado no modo de espacialização em tempo real de um ficheiro reproduzido a partir do disco rígido, existem várias opções em relação à distribuição nos vários canais, do tipo de ficheiros sonoros a difundir:

Pode-se optar que um simples ficheiro monofónico alimente todos os canais do sistema de difusão, sendo criada a ilusão do movimento do som pelo controle da panorâmica desses canais; pode-se optar também por difundir pares de sons estéreo. No caso do sistema estar configurado em quadrafonia obter-se-ia dois pares de som estéreo, por exemplo, um par à frente e outro atrás. É também possível atribuir a cada um dos canais do sistema de difusão um ficheiro monofónico totalmente diferente. Neste último caso há ainda a possibilidade de efectuar, paralelamente à espacialização manual do som, uma rotação linear desses ficheiros pelos diversos canais do sistema de difusão de modo a criar um elemento extra de variação tímbrica no espaço acústico.

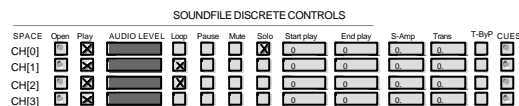


Fig. 13

Um dos aspectos mais interessantes do programa ‘Real-Move’ é a capacidade que este possui de poder aceitar para cada um dos canais de difusão, e de modo independente, a presença de algoritmos para processamento digital de som. Este tipo de arquitectura permite que um dado canal de difusão se associe e possa ser identificado pelo tipo de processamento de sinal que nele está a acontecer.

Por exemplo, em quadrafonia, se se tivesse optado por carregar o mesmo som nos quatro canais, seria possível diferenciá-los através do uso de um processamento diferente para cada um desses canais (ex: canal 1 = modulação em anel; canal 2 = Filtro, canal 3= reverb, canal 4 = transposição. Poder-se-ia também usar o mesmo processamento para todos os canais e alterar ligeiramente os parâmetros do processamento em cada canal individual).

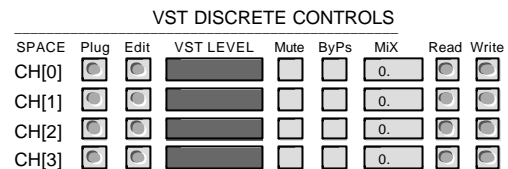


Fig. 14

Outra característica que o software ‘Real-Move’ permite implementar é a espacialização ou a movimentação de um efeito ou processamento associado ao som. A conhecida designação/parâmetro “wet/dry” que gere a quantidade de processamento que um som é sujeito pode ser usado de uma forma dinâmica sendo esse parâmetro, ele próprio, espacializado dentro do espaço de difusão. Para este fim os canais de difusão devem todos ter o mesmo som e o mesmo processamento sobre esses sons idênticos. A técnica de espacialização do balanço “wet/dry” que um som tem utiliza o mesmo paradigma de distribuição de valores numéricos que são usados para a escolha das amplitudes quando se está a gerar um movimento ilusório do som.

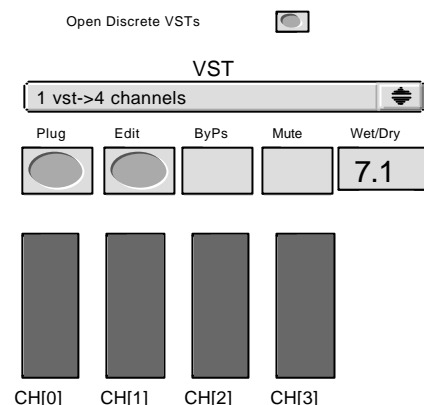


Fig. 15

‘Real-Move’ é uma aplicação ainda em fase de desenvolvimento à qual serão adicionadas novas funcionalidades num futuro próximo. Nomeadamente:

- Difusão a oito e a dezasseis canais
- Localizadores para o eixo vertical
- Novo interface com controladores MIDI (luva MIDI, etc)
- Redimensionação em tempo real do tamanho do espaço de audição incluindo a posição da distribuição dos altifalantes
- Criação de efeitos de reverberação dependentes da redimensionação acima descrita (com controle do rácio som reverberante/som directo)

- Filtragem do som em função da distância
- etc

Esta aplicação começou por ser desenvolvida com o intuito de ser uma ferramenta para a criação musical e para a performance, nomeadamente para a criação de obras de música electroacústica com difusão multicanal, mas a diversidade das suas características permitem um uso mais alargado das suas potencialidades, em aplicações como: áudio para Realidade Virtual; Pós-produção de som para filme e cinema; instalações sonoras; desenvolvimento de som para jogos de computador, etc, etc.

## REFERÊNCIAS

1. Begault D. 1994, 3-D Sound for Virtual reality and Multimedia, Academic Press
2. Begault, D. 1996, Audible and inaudible early reflections: Thresholds for auralization system design. 100th Convention of the Audio Engineering Society, (Copenhagen, Denmark, 1996), Preprint 4244.
3. Begault, Wenzel, Lee, Anderson. 2000, Direct comparison of the impact of head tracking, reverberation, and individualized head-related transfer functions on the spatial perception of a virtual speech source. 108 th Convention of the Audio Engineering Society, (Paris, France, 2000), Preprint 5134.
4. Blauert, Jens 1996, Spatial hearing, MIT press
5. Bregman, Albert 1990, Auditory scene analyses, MIT press
6. Bronkhorst, A. W. 1995, Localization of real and virtual sources. Journal of the Acoustical Society of America, 98, (1995)
7. Chowning, John 1972, The simulation of moving sound sources, Journal of Acoustical Society of America
8. Coleman P.D. 1962, Failure to localize the source distance of an unfamiliar sound., Journal Acoustical Society of America ,vol. 34:345-346,1962.
9. Coleman P.D. 1968, Dual role of frequency spectrum indetermination of auditory distance. . Journal Acoustical Society of America, vol.44:631-632,1968.
10. Cook, Perry 1999, Music, Cognition and Computerized sound, MIT press
11. Cook, Perry 2002, Real sound synthesis for interactive applications, A K Peters
12. Cook, Essl, Tzanetakis, Trueman 1998 Multi-speaker Display Systems for Virtual Reality and Spatial Audio Projection, proceedings of the International Conference on Auditory Displays, ICAD1998, Glasgow, 1998.
13. Hartmann, William 1998, Signals, Sound and Sensation, Springer
14. Matthews, Max 1989, Current directions in Computer Music Research, MIT press
15. Mershon D. and King L.E. 1975, Intensity and reverberation as factors in auditory perception of egocentric distance. "Percept Psychophysics", 18: 409-415, 1975.
16. Moore, Richard 1990, Elements of computer music, Prentice Hall
17. Plenge, G, 1974, On the Differences between Localisation and Lateralisation, in Journal of the Acoustical Society of America, Volume 56
18. Pulkki, Ville 1999, Virtual Sound Source Positioning Using Vector Base Amplitude Panning
19. Pulkki, Ville 1999, Uniform spreading of amplitude panned virtual sources, Proc. 1999 IEEE Workshop on Applications of Signal Processing to Audio and Acoustics, New Paltz, NY 1999
20. Roads, Curtis 1998, The computer music tutorial, MIT press (3<sup>rd</sup> printing)
21. Roads, Curtis 2001, Microsound, MIT press
22. Roads, C, Pope, Picciali 1997, Musical Signal Processing, Swets & Zeitlinger
23. Rumsey, Francis 2001, Spatial audio, Focal Press
24. Shinn-Cunningham, B. 2000, Learning Reverberation: Considerations for Spatial Auditory Displays, Proceedings of the International Conference on Auditory Displays ICAD 2000, 126-134, April 2000.

25. Warren, Richard, 1999, Auditory Perception, A New Analysis and Synthesis, Cambridge University Press.

## **SESSÃO TÉCNICA 3:**

### ***NOVAS EXPERIÊNCIAS E APLICAÇÕES***

# Bio-Arte: o Encontro da Datatech com a Biotech

Marta de Menezes

Artista Residente, MRC Clinical Sciences Centre, Imperial College London

Hammersmith Hospital Campus

London W12 0NN, U. K.

[marta@martademenezes.com](mailto:marta@martademenezes.com)

**Abstract** – A História da Arte é rica em exemplos de avanços tecnológicos que resultaram em oportunidades para exploração artística. A fotografia, o vídeo, ou a informática têm sido adoptados por artistas como novos media. A biologia e biotecnologia não será diferente. Apesar da maior dificuldade de acesso a equipamento biológico, artistas têm iniciado a sua utilização, frequentemente em associação com vídeo ou informática, como um novo medium para produção de arte. Neste momento, em diversos pontos do Mundo assiste-se ao aparecimento de uma nova forma de arte: arte criada em tubos de ensaio, onde laboratórios são utilizados como ateliers.

**Index Terms** – Tecnologia, Biologia, Genética, Art-media, Artista.

## I. INTRODUÇÃO

Recentemente vários artistas têm começado a explorar um novo medium para produção artística – a biologia. Os significativos avanços da investigação em biologia e biotecnologia dos últimos anos, não só colocaram estes assuntos no palco da atenção da sociedade, como forneceram métodos que artistas têm utilizado para criar obras de arte. Hoje em dia, vários artistas em diferentes pontos do Mundo utilizam biologia para criar obras de arte.

No entanto, o uso da biologia como medium para criar arte não é um fenómeno recente. Provavelmente, desde que os nossos antepassados iniciaram o processo de domesticação de animais e plantas, que seres vivos têm sido seleccionados (e consequentemente modificados) com base em valores estéticos. A biologia moderna, e em particular a genética, apenas oferece a possibilidade de modificar características de seres vivos de uma forma mais directa e controlada. Mas para além da genética a biologia moderna desenvolveu muitas outras técnicas com potencial valor para criação artística: desde a estrutura de proteínas até à visualização directa de neurónios no cérebro vivo.

A biotecnologia nasceu para explorar a utilização da biologia e investigação biológica para benefício

da humanidade. No entanto, ao mesmo tempo que a sociedade tem esperança no desenvolvimento de novos meios de diagnóstico ou tratamento de doenças humanas, também receia a forma como uma tecnologia tão poderosa possa ser mal utilizada. Existe assim um sentimento de ambiguidade em relação à biotecnologia, que transparece nos meios de comunicação social onde frequentemente a realidade e a ficção se confundem.

Desde sempre os artistas reflectem nas suas obras aspectos da sociedade onde estão integrados. Parece assim inevitável, face ao impacto da biotecnologia na sociedade actual, que artistas contemporâneos introduzam referências a este tema nos seus trabalhos. Igualmente, iniciou-se a exploração do uso da biologia e biotecnologia como medium para criação artística. Deste modo estamos a assistir ao aparecimento de um novo tipo de arte: arte criada em tubos de ensaio, utilizando o laboratório como um atelier [1].

## II. A (PRÉ) HISTÓRIA DA ARTE BIOLÓGICA

Uma das características que melhor definem a espécie humana é a sua inerente criatividade. Mesmo os nossos antigos antepassados, há milhares de anos atrás, já mostravam possuir uma imensa capacidade criativa. Com efeito, foram capazes de se adaptar eficazmente a muitos diferentes ecossistemas: desde as planícies às montanhas, desde desertos quentes a vastidões geladas. A sobrevivência em condições tão diversas só foi possível através do desenvolvimento de ferramentas e estratégias que demonstram bem a criatividade humana. No entanto, é um facto que a criatividade não foi dirigida apenas para a modificação de objectos inanimados mas também para a modificação de seres vivos. A história da agricultura e domesticação de animais é uma demonstração admirável de como os nossos antepassados foram capazes de adaptar as características de outros seres vivos de forma a adaptá-los às necessidades



humanas [2]-[3]. É ainda mais admirável quando sabemos que estas modificações de



Fig. 1. *Nature?*, Marta de Menezes, 1999-2000. Borboletas vivas com modificações do padrão das asas.

seres vivos foram feitas sem qualquer conhecimento sobre os mecanismos envolvidos. Só nos últimos 150 anos Darwin, Mendel, Morgan e outros descreveram os princípios da selecção natural, evolução e hereditariedade [4]. É notável que os primeiros organismos geneticamente modificados tenham sido criados por humanos milhares de anos antes da existência de genes sequer suspeitada!

Os seres humanos, no entanto, nunca se limitaram a utilizar a sua criatividade apenas para resolver problemas práticos. A produção de obras de arte na pré-história está bem documentada. É provável que motivações estéticas tenham sido importantes, não só na criação de objectos, mas também na selecção de características de animais e plantas. Com efeito, tem sido sugerido que as primeiras tentativas de domesticação de animais e plantas não estiveram associados ao aumento de necessidades de consumo humano, mas antes a ocasiões especiais frequentemente de natureza religiosa. Supõe-se que nas primeiras fases da domesticação teria sido

demasiado arriscado depender desses recursos para a sobrevivência. Nos dias de hoje, as diferentes espécies de cães, gatos, e plantas ornamentais são um testemunho vivo de como a selecção de características em animais e plantas tem sido realizada frequentemente com base em motivações estéticas.

A revelação da teoria da evolução com base na selecção natural, por Darwin, apesar de ter sido um dos mais importantes avanços científicos de sempre, não teve uma importância imediata no modo como os seres humanos conseguiam interferir com as características de organismos vivos. Do mesmo modo, as leis da hereditariedade de Mendel, e mesmo a descoberta da estrutura do ADN por Crick, Watson e Franklin há 50 anos, não alteraram a forma como a vida podia ser modificada [5]. Contudo, estas descobertas abriram o caminho ao desenvolvimento de tecnologia que permitiu a manipulação directa do conteúdo de ADN dos organismos. Actualmente é possível utilizar proteínas (conhecidas como enzimas de restrição) para cortar o ADN em locais específicos, existem métodos para separar fragmentos de ADN, formas de amplificar o número de cópias de um particular fragmento de ADN, técnicas para introduzir fragmentos de ADN em bactérias ou mesmo no genoma de células de mamífero, ou até substituir directamente genes específicos em animais ou plantas [6].

Estes avanços permitem, actualmente, modificar seres vivos de forma directa e controlada. Assim, a natureza começou a ser re-inventada diariamente em laboratórios de investigação: existem moscas (*Drosophila*) com patas no lugar das antenas [7], vermes (*Caenorhabditis elegans*) que vivem o dobro do tempo que é habitual [8], frangos com patas ou asas adicionais [9], e centenas de ratos com diferentes genes adicionados ou removidos, que passam a desenvolver doenças humanas, que fluorescem verde ou onde muitos são aparentemente normais [10]. Este tipo de experiências tem sido essencial para um melhor entendimento de como somos, como funcionamos e como poderemos tratar algumas doenças que desenvolvemos.

Como testemunho da importância da biotecnologia na sociedade actual, algumas palavras como clone, células estaminais, transgénico ou genoma passaram a ser comuns nos meios de comunicação social. Estas palavras, cujo significado é frequentemente obscuro para muitas pessoas, são especiais ao representarem simultaneamente a esperança e os receios da sociedade actual. Os frutos da biotecnologia são vistos como possível solução para muitos males – desde doenças até problemas ambientais, mas ao mesmo tempo teme-se que

possam ser mal utilizados levando ao agravamento de outros problemas.

É curioso verificar que neste momento a biotecnologia está a substituir a informática no centro das expectativas e receios da sociedade. Mesmo no cinema começam a ser mais frequentes as ameaças em forma de vírus, clones, ou seres vivos geneticamente modificados. Enquanto que cada vez é mais raro as ameaças serem robots, computadores ou outras máquinas [11].

Naturalmente, os artistas começaram a utilizar referências à biologia nas suas obras [12]. Para além disso, tem sido comum na história da arte a incorporação de novas tecnologias para criação artística. A biologia e biotecnologia não parecem ser diferente. Do mesmo modo que desenvolvimentos tecnológicos passados como a fotografia, o cinema, ou a informática foram adaptados para a prática artística, também a biologia terá semelhante evolução. O maior obstáculo parece ser a menor acessibilidade de equipamento de biotecnologia em comparação com outras tecnologias. Ao contrário de fotografia, video ou equipamento informático, não é habitual encontrar equipamento biológico fora de laboratórios de investigação. Como consequência, artistas que desejem explorar o uso de biologia como medium necessitam de colaborar com cientistas e com as instituições onde estes trabalham. Também é ainda pouco comum (mas não inédito) a inclusão de temas científicos, em particular a biologia, no ensino artístico. Por esta razão os artistas que pretendem trabalhar nesta área têm de investir um esforço adicional na aprendizagem destes assuntos.

### III. A BIOLOGIA COMO NOVO “ART MEDIUM”

No entanto existem correntemente vários artistas a explorar o uso da biologia como medium, embora utilizando estratégias diversas. O diferente número de opções adoptadas é bem ilustrativo das muitas oportunidades que a biologia oferece para criação artística. Sem procurar ser exaustiva na inenumeração de artistas a trabalhar com biologia, refiro apenas alguns exemplos da diversidade que se encontra neste campo nos dias de hoje. Alguns artistas têm mostrado que é possível trabalhar com biologia sem utilizar laboratórios científicos. George Gessert (São Francisco, EUA), por exemplo, tem procurado criar plantas ornamentais com características novas fazendo cruzamentos selectivos de plantas no jardim de sua casa [13]. Este processo não é diferente daquele utilizado pelos nossos antepassados para gerar as diferentes espécies de plantas que actualmente cultivamos. Gessert refere que existem

conceitos estéticos que não é possível transmitir a não ser através de plantas vivas.

Outros dois artistas americanos – Joe Davis (Boston) e Eduardo Kac (Chicago) – têm utilizado métodos de engenharia genética para introduzir ADN contendo informação criada pelos artistas em organismos vivos. Davis, provavelmente o pioneiro no uso de genética em arte, tem trabalhado em laboratórios criando ele mesmo moléculas de ADN contendo imagens ou frases codificadas [14]. O seu primeiro trabalho “Microvenus”, em meados dos anos 80, consistiu em codificar em ADN a imagem dos genitais femininos e introduzir essa molécula de ADN em bactérias. Nas suas palavras, ao permitir que



Fig. 2. *Nature?*, Marta de Menezes, 2000. Instalação na Ars Electronica 2000, Linz, Austria. Borboletas vivas com o padrão das asas modificado foram exibidas no interior da estufa.

essas bactérias se reproduzissem tornou-se o artista da história com maior número de cópias do seu trabalho. Alguns anos mais tarde, em “The Riddle of Life” (*o enigma da vida*) codificou uma molécula de ADN contendo a frase “Isto é o enigma da vida. Conhece-me e conhecer-te-ás a ti mesmo” que também introduziu em bactérias. Estes trabalhos geraram grande polémica quando na altura da sua primeira apresentação pública foram impedidos de ser exibidos. Estes dois trabalhos deste artista estiveram em Portugal em 2002, no Lugar Comum, em Oeiras, na exposição “A Biologia como ArtMedium”. Mais recentemente, Davis codificou um mapa da Via Láctea, a galáxia onde habitamos, como um bitmap, e codificou este bitmap em ADN. O seu objectivo consistia em introduzir a molécula de ADN no genoma de um rato de laboratório, no entanto até este momento não teve autorização para fazê-lo. Davis também desenvolveu projectos não relacionados com a genética. Por exemplo, criou um

microscópio que permite ouvir micróbios, transformando os seus movimentos em sons, e mais recentemente uma forma de utilizar ADN como emulsão fotográfica.

Nos seus trabalhos Eduardo Kac também tem introduzido ADN em organismos, mas ao contrário de Davis, Kac não trabalha directamente em laboratórios [14]. Os seus trabalhos são realizados por cientistas com os quais colabora. Em “Genesis” introduziu em bactérias uma molécula de ADN onde codificou uma passagem do Livro da Génese onde se descreve a criação do homem. Os visitantes da exposição têm a oportunidade de activar uma lâmpada de luz ultra-violeta que provoca mutações nas bactérias. No fim da exposição a molécula de ADN de algumas das bactérias é sequenciada para determinar como a frase foi alterada devido à acção dos visitantes da

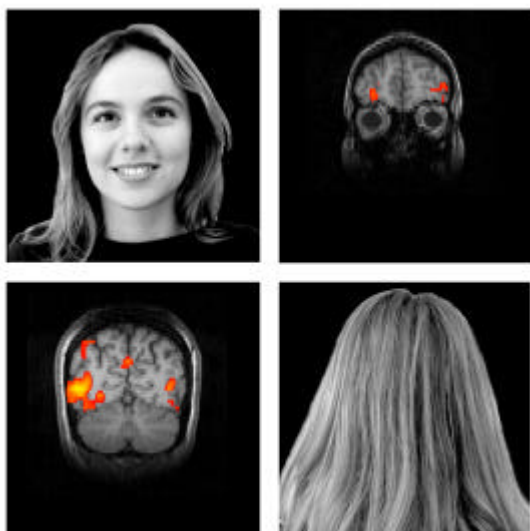


Fig. 3. *Functional Portrait: Patricia Playing the Piano*, Marta de Menezes, 2002. Frames de um vídeo que é apresentado projectado numa tela. O retrato incorpora a actividade do cérebro de Patricia enquanto toca piano, na instalação a música de piano pode ser ouvida enquanto o filme é projectado.

exposição. Mais recentemente no projecto “O Oitavo Dia”, Kac utilizou seres vivos onde moléculas de ADN que codificam uma proteína fluorescente verde foram introduzidos. Esses seres vivos – ratos, peixes, plantas e bactérias – produzem a proteína fluorescente verde nas suas células, e consequentemente são verdes quando iluminados por luz ultra-violeta. Curiosamente o pelo dos ratos impede que se observe o verde da sua pele, pelo que apenas o focinho, orelhas, patas e orelhas se apresentam como verdes. No entanto o seu projecto mais controverso foi “Alba”. Alba é o nome de um coelho transgénico criado num laboratório francês,

no qual foi introduzido o gene que produz a proteína fluorescente verde. No ano 2000 Kac pretendia levar este coelho para uma exposição e em seguida adoptá-lo como animal de estimação. Contudo a direcção do laboratório francês em causa decidiu impedir a saída de Alba. Como resultado gerou-se uma acesa polémica com opiniões apoiando ou condenando a adopção de Alba por Kac.

Um grupo de artistas australianos têm criado esculturas semi-vivas ao cultivarem células vivas sobre um esqueleto inorgânico feito com polímeros [16]. Estes artistas – Oron Catts, Ionat Zurr e Guy Ben-Ary (Perth, Australia) – fundaram uma instituição num departamento de biologia numa universidade para estimularem o desenvolvimento de projectos colaborativos entre cientistas e artistas. É nessa instituição, designada Symbiotica, que desenvolvem os seus projectos [17]. No entanto, para exibirem os seus trabalhos é necessário montar um laboratório científico dentro da galeria, uma vez que as esculturas vão sendo colonizadas pelas células vivas enquanto a exposição decorre. É necessário, durante o tempo da exposição, alimentar as células regularmente utilizando para tal equipamento científico relativamente complexo (fluxo laminar, incubadoras, microscópios). Este é um dos poucos exemplos em que em vez de ser utilizado um laboratório científico como atelier, é transformada uma galeria de arte num laboratório. Um dos seus projectos mais recentes consiste em cultivar no laboratório bifes a partir de células de rã. Este projecto chamado “Disembodied Cuisine” (*Cozinha sem Corpos*), questiona se será possível criar alimentos de origem animal sem ser necessário abater animais. Na recente exposição “L’Art Biotech” (*A Arte Biotecnológica*), que decorreu no Le Lieu Unique, Nantes, França, 2003, os bifes que foram produzidos durante a exposição foram consumidos na festa de encerramento. Num outro projecto designado “Fish & Chips” (*Peixe e Chips*), criaram um braço robótico que desenha com canetas coloridas, sendo controlado a partir de impulsos eléctricos gerados por neurónios de peixe mantidos em cultura.

#### IV. NATURE? – O ARTIFICIAL NATURAL

Nos anos recentes o meu trabalho em biologia tem passado por fases distintas, onde tenho experimentado com técnicas variadas. O meu primeiro trabalho onde utilizei biologia como medium para criação artística foi “Nature?”, desenvolvido num laboratório de biologia do desenvolvimento na Universidade de Leiden, na Holanda. Esse laboratório, dirigido pelo Professor Paul Brakefield, estuda a evolução e o

desenvolvimento dos padrões das asas de borboletas. Para investigar como o padrão é formado, os cientistas do laboratório desenvolveram métodos para interferir com o desenvolvimento normal, para identificar factores que podem influenciar a aparência final da asa. É assim possível modificar os padrões das asas das borboletas ao interferir com o desenvolvimento normal da asa enquanto a borboleta ainda está no casulo [18]. Enquanto estive neste laboratório desenvolvi o projecto “Nature?” onde procuro investigar não só a intersecção da arte e ciência, mas também os limites entre o natural e o artificial [19]. Em “Nature?” criei borboletas vivas cujos padrões das asas foram modificados com base em objectivos artísticos. Isto foi conseguido ao interferir com o desenvolvimento normal das asas das borboletas, levando ao desenvolvimento de um novo padrão nunca antes observado na natureza (Fig. 1 e 2). As asas das borboletas continuam a ser constituídas apenas por células normais, sem pigmentos artificiais ou cicatrizes, mas desenhadas por uma artista. São simultaneamente um exemplo de algo totalmente natural, mas resultante de

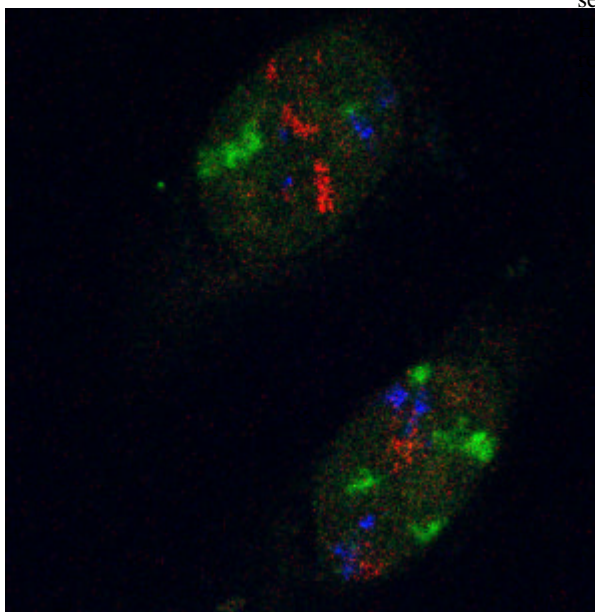


Fig. 4. *NucleArt*, Marta de Menezes, 2002. Núcleos de células humanas com padrões pintados, utilizando como tinta moléculas de ADN associadas a partículas fluorescentes.

intervenção humana [20]. Os genes das borboletas não são modificados com a intervenção artística, assim os novos padrões das asas não são transmitidos à descendência das borboletas modificadas. Os novos padrões são algo que nunca apareceu antes na natureza, e que rapidamente desaparecem para não voltar a surgir. Assim esta

forma de arte literalmente vive e morre. É um exemplo de arte com um período de vida – a duração da vida da borboleta. É um exemplo de algo que é simultaneamente arte e vida.

## V. RETRATOS FUNCIONAIS – REPRESENTANDO O INVISÍVEL

Nos últimos anos tenho trabalhado em colaboração com cientistas no Imperial College em Londres, e Universidade de Oxford em dois projectos diferentes. Em Oxford tenho procurado fazer retratos em que a função do cérebro é parte integrante da imagem. Para tal utilizo a técnica de ressonância magnética funcional, que permite visualizar as áreas do cérebro que estão em actividade enquanto o sujeito está a realizar uma tarefa no interior do aparelho. Assim, pude fazer um auto-retrato enquanto a desenhava, no qual se pode ver directamente a actividade do meu cérebro enquanto desenhava. Em outros retratos da mesma série representei a actividade do cérebro de outras pessoas enquanto realizavam uma tarefa com a qual se identificavam. Por exemplo, o Professor de História de Arte Martin Kemp optou por ser retratado enquanto a observar um quadro do nascimento; e a cientista

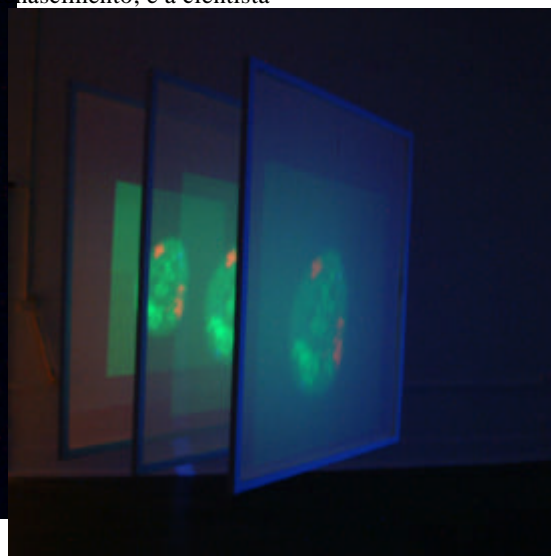


Fig. 5. *NucleArt*, Marta de Menezes, 2002. Instalação na Bienal de Arte Electrónica de Perth (BEAP) 2002. Vídeos dos núcleos humanos pintados foram projectados em ecrãs translúcidos para transmitir a estrutura tridimensional dos objectos.

Patrícia Figueiredo preferiu ser retratada enquanto tocava piano [21] (Fig. 3).



## VI. NUCLEART – PINTANDO COM ADN

Durante a minha residência no laboratório da Dra. Ana Pombo, no Imperial College em Londres, procurei criar obras de arte utilizando ADN e cromossomas como medium. Para tal utilizei moléculas de ADN associadas a compostos fluorescentes para pintar especificamente alguns cromossomas, ou partes de cromossomas, no núcleo de células humanas. É possível visualizar através de um microscópio laser confocal a estrutura tridimensional das células. Deste modo conseguem obter-se “micro-esculturas” resultantes do uso directo de ADN como tinta. Estas esculturas têm sido exibidas publicamente como projecções de vídeo em ecrãs translúcidos e ecrãs curvos para reproduzir a natureza tridimensional dos objectos de arte – os núcleos de células humanas pintadas [22] (Fig. 4 e 5).

## VII. AS DUAS CULTURAS?

Tem havido uma tendência para discutir se arte e ciência devem ser entendidas como duas culturas separadas [10, 23, 24]. É relativamente fácil encontrar argumentos que apoiam ou contrariam essa afirmação. Contudo, desde que se chegou à época Moderna é difícil considerar as artes visuais sem identificar ligações directas e indirectas à ciência. A proeminência da biologia na ciência dos dias de hoje tem uma repercussão equivalente nas artes visuais. A apropriação da biologia como medium para a criação de arte é um desenvolvimento natural, num momento em que nas artes visuais o processo é tão importante como o resultado. No entanto acredito que colaborações entre artistas e cientistas podem levar a colaborações com benefícios para ambos os campos.

A maioria dos artistas referidos neste artigo têm vindo a ser confrontados com várias dificuldades para produzir ou exibir as suas obras [25]. Inclusivamente, tem sido questionada a própria natureza artística de alguns destes trabalhos, sobretudo aqueles menos visuais e mais conceptuais como os criados por Joe Davis, algumas vezes apontados como puramente científicos [26]. No entanto, julgo que a maior diferença entre estes trabalhos artísticos e a produção científica é sobretudo consequência das diferentes motivações dos artistas e cientistas: um cientista procura um resultado, e como tal o seu produto tem que ser reproduzível, enquanto um artista procura um efeito que muitas vezes (por exemplo as borboletas de *Nature?* ou as células de *nucleArt*) são irreproduzíveis [24].

A grande maioria dos trabalhos de Bio-Arte coloca problemas éticos, sobretudo resultantes do uso de seres vivos para criação de arte. Estes aspectos éticos têm sido extensivamente discutidos e não são o objecto deste artigo [27]. Pessoalmente, acredito que nem tudo deve ser permitido quer em nome da Arte, quer em nome da Ciência. Actualmente os projectos científicos são avaliados, caso a caso, por comissões de ética em relação à justificação para o uso de animais ou para determinar se determinadas experiências em seres humanos são aceitáveis. Do mesmo modo, projectos artísticos que utilizem biologia como medium, deveriam ser sujeitos ao mesmo tipo de avaliação. Em alguns projectos artísticos, como em *Alba* de Eduardo Kac, a própria discussão gerada faz parte integrante da obra, tornando-a mais complexa e rica que o próprio coelho (que ninguém viu). No caso particular do meu projecto que tem gerado maior controvérsia – *Nature?* – julgo que o debate criado, as dúvidas que o projecto suscita no público e em mim própria, a complexa relação gerada no interior da galeria em que o público é confrontado com seres vivos que são simultaneamente objectos de arte, justificam a utilização de borboletas. Tanto mais que essa utilização foi feita de acordo com protocolos em uso no laboratório, avaliados por uma comissão de ética, e através dos quais o stress provocado nas borboletas procura ser o menor possível.

Muito recentemente, o debate sobre a legitimidade do acesso por parte de artistas a equipamento de biotecnologia alcançou grande proeminência na comunicação social, em virtude da prisão do artista Steven Kutz nos Estados Unidos, acusado de bioterrorismo. Kutz, professor na escola de arte da Universidade de Buffalo, é um dos fundadores do grupo *Critical Art Ensemble*. Este grupo utiliza equipamento biológico em performances destinadas a comentar o modo como a ciência e o capitalismo estão a modificar a sociedade. Em trabalhos anteriores recriaram uma empresa de biotecnologia, e mais tarde um culto que defendia a clonagem humana. O trabalho actual centrava-se na ameaça bioterrorista e simulava um ataque com antrax à audiência. As autoridades americanas foram alertadas por paramédicos que suspeitaram do equipamento biológico existente na casa de Kutz, quando responderam a uma chamada de Kutz por a sua mulher ter morrido. As autoridades, não só prenderam Kutz, como apreenderam todo o equipamento biológico, bem como literatura científica na posse do artista [28].

Contudo, qualquer discussão sobre a justificação ética da utilização de organismos vivos tem sempre subjacente o conceito de “valor” da obra. Em ciência a avaliação ética procura equacionar os recursos

necessários em relação com o valor esperado, em termos de avanço do conhecimento, geração de novos tratamentos, ou outros benefícios. Em Arte, a justificação ética terá que ser ponderada em relação com o valor esperado da obra de arte, valor este que é mais subjectivo. No entanto, a mesma avaliação ética poderá ser feita em relação a qualquer projecto artístico: a avaliação se os recursos utilizados – nomeadamente recursos materiais – são justificados pelo “valor” esperado da obra.

Acredito que o maior benefício que a Bio-Arte fornece à sociedade, e ao meio artístico, é a variedade de leituras e interpretações que estes trabalhos sugerem, nomeadamente induzirem a discussão de aspectos estéticos, éticos e questões sociais. Em última instância fazendo-nos pensar melhor nas nossas motivações, limitações, crenças e, sobretudo, ignorância.

A ciência, e a biologia em particular, sempre têm tido um grande fascínio para mim. Estou sempre disposta a aprender mais, e sempre com pena de não saber o suficiente. As minhas opções artísticas refletem esse fascínio, e as direcções que tomo são apenas limitadas por aquilo que pode ser feito em laboratórios de biologia.

### AGRADECIMENTOS

Os trabalhos mencionados foram desenvolvidos com ajuda dos seguintes cientistas, artistas e instituições: P. Brakefield, A. Monteiro, P. Beldade, R. Kooi e K. Koops, na Universidade de Leiden, Holanda (*nature?*); A. Pombo, no MRC – Clinical Sciences Centre, Imperial College London e M. Higbottom, na Vivid – media arts, Birmingham (*NucleArt*); P. Figueiredo, na Universidade de Oxford, J. Waldmann e M. Higbottom (Functional Portraits). Agradeço ainda a leitura crítica do artigo e sugestões a L. Graça. Este artigo é uma versão actualizada do artigo apresentado na Bienal de Artes Electrónicas de Perth (BEAP) 2002, Perth, Austrália.

### REFERÊNCIAS E NOTAS

- [1] M. de Menezes, “The Laboratory as an Art Studio” in *The Aesthetics of Care?*. Catts, O. (ed). Symbiotica, Perth. pp. 53-58, 2002.
- [2] C. Darwin, *Variation of Animals and Plants Under Domestication*. John Murray, London, 1868.
- [3] R. A. Caras, *A Perfect Harmony: The Intertwining Lives of Animals and Humans Throughout History*. Simon and Schuster, New York. 1996.
- [4] C. Darwin, *On the Origin of Species*. John Murray, London. 1859; G. Mendel, “Versuche über Pflanzen-Hybriden”. *Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn*. VIII für das Jahr 1869, 26-31, 1886; C. Correns “G. Mendels Regel über das Verhalten der Nachkommenschaft der Rassenbastarde”. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft*, Vol. 18: 158-168, 1900; H. de Vries, “La loi de disjonction des hybrides”. *Comptes Rendus de l'Academie des Sciences* (Paris), Vol. 130: 845-847, 1900; T. H. Morgan, A. H. Sturtevant, H. J. Muller, e C. B. Bridges, *The Mechanism of Mendelian Heredity*. Henry Holt and Company, New York. 1915. Traduções em Inglês dos artigos referidos estão disponíveis em: [www.esp.org/foundations/genetics/classical/](http://www.esp.org/foundations/genetics/classical/).
- [5] J. D. Watson, e F. H. Crick, “Molecular structure of nucleic acids: a structure for deoxyribose nucleic acid”. *Nature*. Vol. 171: 737-738. 1953.
- [6] H. F. Judson, *The Eighth Day of Creation*. Jonathan Cape, London, 1979.
- [7] P. A. Lawrence, *The Making of a Fly*. Blackwell Scientific, Oxford. 1992.
- [8] C. Kenyon, J. Chang, E. Gensch, A. Rudner, e R. Tabtiang, “A *C. elegans* mutant that lives twice as long as wild type”. *Nature*, Vol. 366, 461-464. 1993.
- [9] M. J. Cohn, J. C. Izpisua-Belmonte, H. Abud, J. K. Heath, e C. Tickle, “Fibroblast growth factors induce additional limb development from the flank of chick embryos,” *Cell*, Vol. 80, 739-746. 1995.
- [10] M. Okabe, M. Ikawa, K. Kominami, T. Nakanishi, e Y. Nishimune, “Green mice as a source of ubiquitous green cells,” *FEBS Letters*, Vol. 407, 313-319, 1997; L. Graca, “Targeting the Immune System: Techniques and Applications of Gene Targeting to Immunology,” *Revista da Sociedade Portuguesa de Imunologia*, Vol. 4, 25-60, 1998.
- [11] Compare os filmes “2001: A Space Odyssey” de S. Kubrick (1968) e “Star Wars Episode 2:

- Attack of the Clones” de G. Lucas (2002). Mesmo nos diferentes episódios de “Star Wars” perigos biológicos têm vindo a substituir nos últimos anos robots e computadores assassinos.
- [12] S. Ede, *Strange and Charmed: Science and the Contemporary Visual Arts*. Calouste Gulbenkian Foundation, London, 2000; M. Kemp, *Visualizations: The Nature Book of Art and Science*. Oxford University Press, Oxford, 2000.
- [13] G. Gessert, “Breeding for Wilderness” In *The Aesthetics of Care?*. Catts, O. (ed.). Symbiotica, Perth. pp. 29-33, 2002.
- [14] J. Davis, “Microvenus”. *Art Journal*. Spring. 70-74, 1996; J. Davis, “Romance, Supercodes, and the Milky Way DNA” In *Ars Electronica 2000 - Next Sex*. Stoker, G. and Schopf, C. eds. Springer, Wien. pp. 217-235, 2000.
- [15] E. Kac, “Transgenic Art”. *Leonardo Electronic Almanac*. Vol. 6, N. 11, 1998; E. Kac, “GFP Bunny”, In *Eduardo Kac: Telepresence, Biotelematics, Transgenic Art*. Kostic, A and Dobrila, P.T. (eds.). Kibla, Maribor. pp. 101-131, 1999.
- [16] I. Zurr, O. Catts, “An Emergence of the Semi-Living” In *The Aesthetics of Care?*. Catts, O. (ed.). Symbiotica, Perth. pp. 63-68, 2002; G. Ben-Ary, T. DeMarse, “Meart (AKA Fish and Chips)”. *Ibidem*. pp. 59-62, 2002.
- [17] [www.symbiotica.uwa.edu.au](http://www.symbiotica.uwa.edu.au).
- [18] P. M. Brakefield, J. Gates, D. Keys, F. Kesbeke, P. J. Wijngaarden, A. Monteiro, V. French, e S. B. Carroll, “Development, plasticity and evolution of butterfly eyespot patterns,” *Nature* Vol. 384, 236-242, 1996; P. M. Brakefield, “The evolution-development interface and advances with the eyespot patterns of *Bicyclus* butterflies,” *Heredity* Vol.80, 265-272, 1998; V. French, e P. M. Brakefield, “Eyespot development on butterfly wings: the focal signal,” *Developmental Biology* Vol. 168, 112-123, 1995; P. M. Brakefield, e V. French, “Eyespot development on butterfly wings: the epidermal response to damage,” *Developmental Biology* Vol. 168, 98-111, 1995; H. F. Nijhout, *The Development and Evolution of Butterfly Wing Patterns*. Smithsonian Institution Press, Washington, 1991.
- [19] M. de Menezes, “The Artificial Natural: Modifying Butterfly Wing Patterns for Artistic Purposes”. *Leonardo*. Vol. 36, 29-32, 2003.
- [20] Este projecto foi exibido pela primeira vez na Ars Electronica 2000, Linz, Austria, onde uma estufa contendo as borboletas vivas foi instalada no interior da Brucknerhaus Gallery. Ver M. de Menezes, “Nature?” In *Ars Electronica 2000 - Next Sex*. Stoker, G. and Schopf, C. eds. Springer, Wien. pp. 258-261, 2000.
- [21] Uma instalação consistindo na projecção video de “Patricia Playing the Piano”, onde a sua actividade cerebral podia ser observada enquanto a música de piano podia ser escutada, foi exibida pela primeira vez em “BioFeel” curada por O. Catts e integrada na Biennale of Electronic Arts Perth (BEAP), Perth, Australia, Agosto 2002. Este vídeo pode ser visto em [www.martademenezes.com](http://www.martademenezes.com)
- [22] A instalação de “NucleArt” foi exibida no Lugar Comum, Lisbon, Portugal (Maio-Junho 2002); Perth Institute of Contemporary Art, Perth, Australia (Agosto 2002); e em “L’Art Biotech” no Le Lieu Unique, Nantes (Março – Junho 2003).
- [23] C. P. Snow, *The Two Cultures*. Cambridge University Press, Cambridge, 1993.
- [24] L. Wolpert, *The Unnatural Nature of Science*. Faber and Faber, London, 1992.
- [25] J. Hauser, “Gènes, genies, genes” In *L’Art Biotech*, Hauser, J. (ed.). Filigranes, Trézélan. pp. 9-15, 2003.
- [26] Y. Michaud, “Arts et Biotechnologies” In *L’Art Biotech*, Hauser, J. (ed.). Filigranes, Trézélan. pp. 80-85, 2003.
- [27] O. Catts (ed.), *The Aesthetics of Care?*. Symbiotica, Perth, 2002.
- [28] G. Brumfiel, “Bacterial raid may lead to trial for artist tackling biodefense,” *Nature*, Vol:429, p. 690. 17.06. 2004; <http://www.caedefensefund.org/support.html>



# Tecnologias em Ambientes Virtuais Sonoro-Musicais

Leonel Valbom  
Universidade do Minho, Departamento de Sistemas de Informação  
Azurém Campus  
4800–058 Guimarães, Portugal  
lvalbom@ccg.pt

Adérito Marcos  
Universidade do Minho, Departamento de Sistemas de Informação  
Azurém Campus  
4800–058 Guimarães, Portugal  
marcos@dsi.uminho.pt

Centro de Computação Gráfica  
R. Teixeira de Pascoais, 596  
4800–073 Guimarães. Portugal  
Aderito.Marcos@ccg.pt

**Abstract** —Em função dos últimos desenvolvimentos na combinação de tecnologias emergentes, pode hoje chegar-se à criação de instrumentos musicais imersivos, nos quais se combinam mundos sonoros e virtuais com uma interactividade até há pouco difícil de imaginar. A percepção, cognição e antecipação, conjuntamente com o sistema motor, a visão e a audição adquiriram especial importância em determinados contextos cujo *output* é canalizado, através de gestos, para um conjunto de sensores, ecrãs e sistemas sonoros que podem abrir novos caminhos, musicais e interpretativos.

Este artigo pretende dar uma perspectiva histórica sobre a evolução das tecnologias de sensores e das tecnologias sonoras fundamentais para o actual estado tecnológico dos ambientes virtuais com uma forte componente sonora. Simultaneamente, pretende-se dar a conhecer um projecto de investigação actualmente em curso, no âmbito do qual se está a construir e desenvolver o protótipo de um instrumento musical imersivo que tem por objectivo dar resposta a uma série de desafios sonoro/musicais que hoje em dia se colocam.

**Palavras chave:** sensores, interacção, som 3D, *surround*, sistemas de posicionamento, realidade virtual, instrumento musical imersivo, *Audio Environment*.

## Introdução

Ao pretender-se desenvolver um projecto de

investigação numa área ainda tão pouco explorada como é a dos ambientes áudio-virtuais, onde a multidisciplinaridade se conjuga com uma multiplicidade de tecnologias, tornou-se necessário conhecer de perto as tecnologias dos sensores e as tecnologias do som.

Este artigo pretende abordar, duma perspectiva histórica, exemplos significativos destas tecnologias: os sensores, expressamente construídos para fazer música, resultado de projectos levados a cabo em centros de investigação de renome internacional. Num segundo momento, proceder-se-á a uma descrição tipológica de sensores concebidos para som/música actualmente comercializados.

O presente artigo aborda igualmente a questão das tecnologias do som através de técnicas utilizadas, API's (Application Programming Interface) áudio ou linguagens de programação no campo sonoro, incluindo uma análise dos problemas que se colocam na implementação de sistemas *surround* com informação sonora tridimensional.

Na terceira parte deste estudo é descrita a concepção do WAVE - A Virtual Audio Environment enquanto instrumento musical/sonoro imersivo ou ambiente áudio virtual. De referir que, além de se visarem explorar novos caminhos musicais e sonoros com a concretização deste protótipo, a sua concepção e desenvolvimento assenta em equipamentos e sistemas

de baixo custo, por forma a que esta tecnologia se torne acessível mantendo contudo uma qualidade sonora e visual elevada.

### Sensores

Uma das tecnologias utilizadas em ambientes de Realidade Virtual é aquela que diz respeito aos sensores, elementos fundamentais em sistemas de posicionamento.

Os sensores são um subgrupo dos *transducers* que têm por função receber um sinal de *input* ou estímulo e responder com um outro sinal eléctrico em função de uma conhecida relação de *input* (Fig. 1). Os sensores podem ser eléctricos, electromecânicos ou electroquímicos [G. Brooker, 2004].

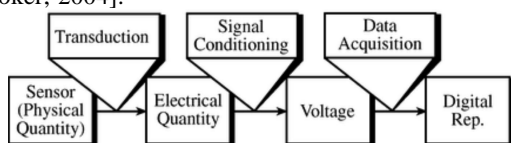


Fig.1

Numa típica aquisição de informação via sensores, a informação é passada ao computador num processo que consiste na estimulação dos sensores, na transmissão e condicionamento do sinal estimulado nos sensores e na aquisição de dados [W. Putnam, 1996].

A quantidade e o tipo de sistemas de sensores disponíveis no mercado é considerável. Fazendo uma pequena incursão por alguns dos catálogos disponíveis, encontramos diversificados tipos e categorias que reagem a diferentes tipos de estímulos. Apenas como exemplo, e apesar de não haver uma classificação standard, o site <http://www.pacificsites.com/~brooke/Sensors.shtml>, referia os seguintes tipos de sensores:

Tabela 1

Magnetic	Humidity	Gas
Acceleration	Tilt	Speech
Pressure	Building Wall Stud	Smell
Light	Ultrasonic	Touch
IR	Gyroscopic	Rotary Angle
Laser	Human movement	Hobo Data Logger
Cloud	Explosive Detection	Fingerprint
Temperature		

Ao tentar adaptar sensores existentes a ambientes virtuais áudio ou mais propriamente a instrumentos virtuais imersivos, surgem naturalmente algumas dificuldades.

Nos últimos anos têm aparecido diferentes tipos de sensores capazes de responder a algumas exigências musicais no âmbito da posição e movimentos das mãos ou do corpo, mas a sua utilização em contextos ou ambientes sonoros e musicais torna-se muitas vezes complexa. Nem sempre os sensores têm características adequadas a exigências dos músicos, compositores ou produtores de som.

O preço dos sistemas existentes ainda não atingiu níveis que permitam a massificação, sendo que pouco são, os que utilizam infra-vermelhos, ultra-sons ou *videotracking*,

capazes de dar ao utilizador uma liberdade de acção que os cabos e campos magnéticos retiram parcialmente, e a tridimensionalidade é por vezes substituída pela bidimensionalidade com tempo de latência elevado.

De uma forma genérica poderíamos afirmar que, tendo em conta a sua utilização em ambientes áudio-virtuais, os sensores deveriam ser discretos, com um baixo tempo de latência, sem fios, enquanto fornecia uma rigorosa localização 3D, permitindo uma maior liberdade de movimento, maior precisão, maior capacidade de interpretar dados e maior capacidade de mapeamento de eventos complexos, sem as restrições físicas de movimentos impostas por cabos ou outras barreiras.

Neste contexto torna-se urgente mudar algumas estratégias a curto prazo, para que tecnologias praticamente só existentes em laboratórios comecem a ser massificadas.

### Sensores som/música (protótipos)

A história sonoro/musical dá-nos conta de alguns contributos decisivos para o actual estado de desenvolvimento da tecnologia de sensores com utilização musical.

A importância crescente que este tipo de sensores tem vindo a conhecer fica, aliás bem documentada no interesse que, sobretudo nestes últimos anos, centros de investigação de nomeada como o MIT - Massachusetts Institute of Technology ou empresas como a Yamaha têm vindo a mostrar por esta área tecnológica.

Assim, em 1920, Leon Theremin inventou um instrumento com uma abordagem completamente nova. O som passava a ser controlado por gestos. A mão direita controlava a altura do som (monofónico), enquanto a outra mão actuava sobre a amplitude. O Theremin (Fig. 2) chegou a ser comercializado regularmente pela RCA, e foi utilizado por alguns virtuosos intérpretes, entre os quais se notabilizou Clara Rockmore.



Fig. 2 Theremin



Fig. 3 Radio Baton

Em 1987, Max Mathews em colaboração com Robert Boie construiu no Bell Telephone Laboratories o Radio

Baton (Fig. 3). Este equipamento era constituído por duas baquetas com transmissores de rádio de baixa frequência que se movimentavam sobre uma superfície plana que continha receptores. As baquetas produziam informação de posição 3D através da medição do sinal induzido entre dois osciladores da superfície plana controlada pelos eléctrodos das baquetas. O sinal das baquetas era sincronizado para diminuir o ruído e estender o raio de acção [Electronic Music Foundation, 2003].

O BioMuse (Fig. 4) foi desenvolvido pelo Stanford's Center for Computer Research in Music and Acoustics (CCRMA), em 1989. Originalmente desenhado para permitir o uso estético e recreacional de computadores a deficientes físicos, este aparelho continha sensores de controlo de olhos (*electrooculogram-EOG*), de tensão muscular (*EMG*) e de ondas cerebrais (*electroencephalogram-EEG*). Os sinais eram encaminhados para um amplificador de sinal com um conversor analógico/digital para reconhecimento de padrões, fazendo depois o *output* de mensagens MIDI. A companhia BioControl Systems passou a comercializar este sistema desde 1992 [T. Marrin 2002].



Fig. 4 Biomuse



Fig. 5 Lady's Glove

Construída em 1991 por Laetitia Sonami, a Lady's Glove (Fig. 5) permitia através de movimentos expressivos dos dedos, mão e braços, interpretar música, controlar o som, equipamentos mecânicos e luzes via MIDI. A Lady's Glove tinha implantados sobre uma luva de Lycra, uma série de *microswitches*, magnetos, sensores magnéticos, superfícies de pressão algumas flexíveis e outras duras, bem como transmissores e receptores de ultra-sons que detectavam a distância entre a luva e o chão. [Electronic Music Foundation, 2003].

O BodySynth construído em 1992 (Fig. 6), é um *wearable wireless* em que as mensagens MIDI são controladas por músculos, usado para gerar música e efeitos de luzes enquanto o intérprete se move ou dança. O sistema básico é composto por 4 sensores de tensão muscular, uma caixa de amplificação de sinal e transmissão *wireless* e uma unidade de processamento. A unidade de processamento, com um DSP dedicado, aplica vários filtros em tempo real como funções metronómicas, ajuste de tempo, detectores de picos áudio [T. Marrin, 2000].



Fig. 6 BodySynth



Fig. 7 Miburi

A Yamaha comercializou no Japão em 1994 o Miburi (Fig. 7). O sistema era composto por 2 pequenos teclados (um para cada mão) com 8 botões, um casaco com 6 sensores flexíveis, um cinto com receptores e cabos para ligar o equipamento do cinto a um sintetizador. Os sensores distribuídos por todo o casaco, podiam ser usados por baixo ou por cima do casaco. A Yamaha desenvolveu uma linguagem gestual para este sistema na qual as notas eram especificadas através da combinação da configuração dos ombros e as teclas premidas nos controladores dos pulsos. Apesar de vários artistas e compositores terem utilizado o Miburi nas suas obras e não obstante o grande investimento feito durante 9 anos de desenvolvimento, o Miburi foi descontinuado [T. Marrin 2000].

Mais recentemente, o Digital Baton (Fig. 8) foi resultado de um projecto concluído no MIT Media Lab em 1996. Baseava-se num tubo de plástico que contendo 5 pequenas superfícies com sensores de pressão e 5 acelerómetros dispostos em *array* ortogonal. A multiplicidade de sensores utilizados permitiam um controlo expressivo sobre música electrónica permitindo ao interprete conduzir a música a um alto nível ou em baixo nível (virtuoso) controlando assim detalhes de sons particulares. O Digital Baton foi utilizado em vários concertos da Brain Opera [NewMusicBox 1999].



Fig. 8 Digital Baton



Fig. 9 Sensor Floor

Concebido em 1997, o Sensor Floor (Fig. 9) usava uma superfície em mat com cerca de 1,8 x 3 metros contendo uma matriz de 64 sensores de pressão. A posição e o peso dos pés era medido sendo estes sinais depois convertidos para mensagens MIDI. A parte superior do corpo era monitorizada por um par de radares *Doppler*, com feixes de um *array* de 4 elementos. O Sensor Floor produzia mensagens MIDI a partir da quantidade de movimento, velocidade e

direcção.

O Conductor's Jacket (Fig. 10) foi apresentado em público por Keith Lockhart com a Boston Pops Orchestra a 4 de Junho de 1998. O casaco em causa tinha 16 sensores de diferentes tipos, reflectindo cada um, um diferente aspecto psicológico ou de movimento do utilizador/director.



Fig. 10 Conductor's Jacket



Fig. 11 Imaginary Piano

Tarabella da Universidade de Pisa desenvolveu o Imaginary Piano (Fig.11). Neste sistema, o *tracking* dos dedos do utilizador é feito por uma câmara vídeo. A altura do som é definida pela posição das mãos na linha horizontal e o som era atacado quando as mãos chegavam a uma região determinada por uma coordenada vertical.

Muitos outros sistemas de sensores historicamente importantes se poderiam referir, mas que, dadas as limitações de espaço deste estudo, não podemos aqui descrever. A síntese de imagens que abaixo se podem ver, não deixa, no entanto, de realçar a sua importância como protótipos resultantes de longa e rigorosa investigação tecnológica e musical:

- solo Performer concebido por Alvin Lucier em 1965;
- the Hands, do início dos anos 80, por Michel Waisvisz;
- os DancingShoes construídos no MIT Media Lab em 1997;
- a VideoHarp, construída em 1990 por Dean Rubine e Paul McAvinney em Carnegie-Mellon;
- o Thunder criado em 1990 por Donald Buchla;
- a "Sensor Chair", desenhada em 1994 por Tod Machover com uma equipa de engenheiros na qual se integrava Joseph Paradiso;
- o TwinTowers construído em 1995 por Leonello Tarabella;
- o Gesture Wall concebido em 1996 no MIT Media Lab;
- a Laser Harp usada em concertos por Jean Michel Jarre;
- a LaserWall em 1997 construída no MIT Media Lab;
- danceSpace na primeira versão construída no MIT em 1996;
- o Sbash, desenhado por Curtis Bahn em 2001;

- knock Tracker desenhado no MIT (2002).

Destes, reproduzimos a seguir as suas imagens.



Fig. 12

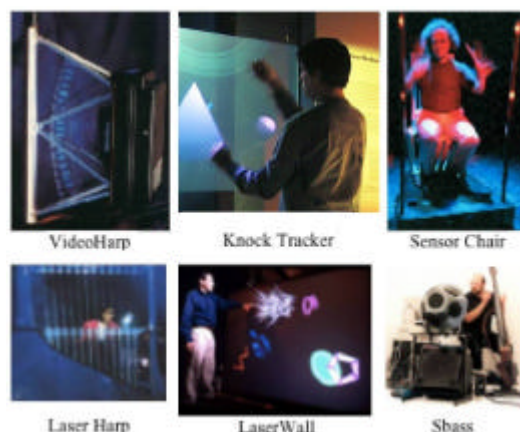


Fig. 13

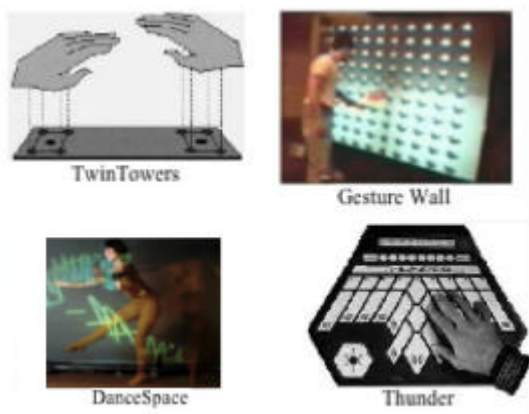


Fig. 14

## Sensores som/música (disponíveis)

Os protótipos atrás referidos foram provenientes de investigação de instituições I&D e apresentam-se como alguns dos mais representativos da história dos sistemas de posicionamento orientados para a música e o som. Alguns deles, foram mesmo fundamentais para a evolução da música contemporânea e para a evolução tecnológica dos sistemas de posicionamento, como se depreende da grande actividade musical no MIT com alguns dos protótipos aqui referidos

Apesar de hoje em dia ainda não haver uma oferta



muito grande deste tipo de tecnologia, há no entanto alguns equipamentos e sistemas que merecem especial menção.

O MTC Express (Fig. 15), comercializado pela Tactex Controls ([www.tactex.com](http://www.tactex.com)) é uma tecnologia de superfície tátil que utiliza um *array* de sensores ligados numa rede de fibra óptica. A superfície faz o *tracking* de múltiplos pontos com uma resolução de 100 pontos por polegada e com 256 níveis de pressão.

O I-CubeX (Fig. 16) comercializado pela Infusion Systems ([www.infusionsystems.com](http://www.infusionsystems.com)), é um sistema capaz de converter voltagens analógicas em MIDI provenientes (via cabos) de 32 sensores. Pode ser utilizado com ou sem computador e dispõe de uma possível gama de sensores bastante variados desde sensores de pressão, aceleração, distância/proximidade especialmente desenhados para o sistema.



Fig. 15 MTC Express



Fig. 16 I-CubeX

O Lightning II (Fig. 17) é um sistema de posicionamento óptico concebido por Don Buchla (<http://www.buchla.com/lightning>). Um sensor de infra vermelhos mede a posição vertical e horizontal de duas espécie de baquetas *wireless*, usando depois um conversor com sintetizador incorporado para converter os sinais de posição em MIDI e em som. A versão corrente tem um alcance de 3,6m por 6 m, e possui um complexo sistema de interpretação de movimentos a partir das coordenadas de localização, tempos e detecção de gestos.



Fig. 17 Lightning II



Fig. 18 MIDIVox



Fig. 19 I. Brainwave Visual Analyzer

O MIDIVox (Fig. 18) (<http://www.healingmusic.net/MidiVoxFrame1Source1.htm>) é um sistema complexo que permite converter voz em MIDI. Possui um sensor para a laringe e que mede o seu comportamento através de impedância eléctrica. Assim, converte a altura e a intensidade dos bio-dados dos sensores EEG e converte estes sinais em MIDI, binário, analógico ou gate. O sistema tem 2 componentes, um colar com 4 bio-sensores

e uma unidade de *rack*. Este sistema tem sido desenvolvido desde 1992 de maneira a aperfeiçoar o tempo de resposta e a qualidade dos materiais.

A IBVA Technologies ([www.ibva.com](http://www.ibva.com)) comercializa um sistema que utiliza EEG (brain-wave sensors) (Fig. 19) para aplicações musicais. O sistema base IBVA (Interactive Brainwave Visual Analyzer) com um canal, inclui uma banda para a cabeça com sensores de eléctrodos, um transmissor e um receptor *wireless* com entradas para outros tipos de bio-sensores. Este sistema inclui ainda um pacote de software de síntese sonora e conversão MIDI.

O DIEM - Digital Dance system (Fig. 20) (<http://hjem.get2net.dk/diem/products.html>) foi desenhado especialmente para dança interactiva. Neste sistema o dançarino tem 14 sensores que enviam sinais em função das mudanças de ângulos dos membros a que estão presos. Os sensores estão ligados a um transmissor do cinto do dançarino que enviam sinais *wireless* a um receptor colocado remotamente. Os sinais são convertidos para MIDI o que permite que o sistema possa ser utilizado para controlar som, música ou mesmo para enviar mensagens de controlo para computadores.



Fig. 20 DIEM Digital Dance system



Fig. 21 SoundBeam

O SoundBeam (Fig. 21) ([www.soundbeam.co.uk](http://www.soundbeam.co.uk)) é um sistema ultra sons que mapeia gestos para MIDI, fazendo o *tracking* da velocidade do objecto em movimento num campo ultrasonico.

A STEIM (STudio for Electro-Instrumental Music) (<http://www.steim.org/steim>) tem até agora desenvolvido importantes aplicações na área dos sensores. Actualmente possui o SensorLab, um interface genérico para converter sinais analógicos em MIDI de maneira a que estes possam ser utilizados em sistemas interactivos de controlo.

Apenas referimos alguns dos mais importantes sistemas actualmente existentes, muitos outros haveria a registar no entanto aqui deixamos uma especial referência para sistemas como o MIDIcreator da universidade de York e o sistema modular da Techno Stuff.

Um dos atributos destes sistemas orientados som/música é que o seu custo é substancialmente mais baixo que os sistemas genéricos usados habitualmente nos sistemas de realidade virtual.

Vários fabricantes comercializam hoje em dia sistemas genéricos de posicionamento com 3 coordenadas, mas o valor destes é bastante elevado o que põe de parte qualquer boa vontade de os transpor para sistemas musicais/sonoros.

Uma outra consideração de ordem geral, é que tradicionalmente e com raras excepções, os instrumentos musicais fazem uso de todos os dedos disponíveis, como forma de controlo de parâmetros sonoro musicais. Embora haja neste momento sistemas de posicionamento (especialmente vídeo) que tentam fazer o uso de várias marcas para posicionamento, parece ser necessário encontrar um sistema de baixo custo que permita sem fios, fazer o posicionamento verdadeiramente tridimensional de 10 ou mais pontos distintos.

Um sistema de posicionamento vídeo do qual valerá a pena acompanhar a evolução é o EOS desenvolvido pelo ZGDV-Zentrum für Graphische Datenverarbeitung e.V. em Darmstadt ([http://www.zgdv.de/zgdv/departments/z2/Z2Projects/EOS/index\\_html\\_en](http://www.zgdv.de/zgdv/departments/z2/Z2Projects/EOS/index_html_en)). Este sistema de alta precisão, pode fazer o tracking vídeo de vários sensores.

A grande quantidade de pontos distintos de representaria um acréscimo na quantidade de pontos de controlo psicomotor em relação a qualquer instrumento musical tradicional até agora utilizado para fazer música.

### Som 3D e Surround em Sistemas VR

O interesse pelo chamado Som 3D como fenómeno acústico em que as fontes sonoras estão localizadas num espaço tridimensional onde o ouvinte se encontra, vem já desde há anos a esta parte.

Em 1931 Alan Blumlein registou a patente N°394,325 na qual se descrevia pormenorizadamente o sistema binaural, um método electrónico de reprodução sonora a partir de dois microfones (*coincident pair* - um microfone *omni* com um *figure of eight* à esquerda) para 2 colunas de som [R. Alexander, 1999].

No início da década de 70 surgiu aquele que é um dos maiores desenvolvimentos sonoros das últimas décadas que foi a tecnologia Ambisonics desenvolvida por um grupo de investigadores chefiados por Michael Gerzon do Mathematical Institute em Oxford, e professor na University of Reading. O Ambisonics é um sistema de gravação e reprodução capaz de recrear, de uma forma bastante exacta, ambientes sonoros tridimensionais [R. Elen, 1991]. Baseado em complexos cálculos matemáticos e psicoacústicos enunciados no Blumlein's stereo system, o sistema é capaz de fazer a codificação de fontes sonoras provenientes de qualquer direcção a partir de microfones *soundfield* com uma cápsula omnidireccional e mais 3 *figure-of-eight* uma com direcções direita/esquerda, outra frente e atrás e outra

acima/abaixo. A ideia era extraordinariamente simples: só gravando os sinais acústicos das salas de concerto se podia recrear um ambiente sonoro com a respectiva imagem sonora. Com esta técnica, era possível fazer uma reprodução dos ambientes sonoros com algum rigor, e os sistemas sonoros podiam variar na quantidade de colunas 4, 6 ou outro número, reproduzindo sonoramente 360 graus. Esta tecnologia, ainda perdura sendo no entanto um pouco inacessível

No início da década de 80, Hugo Zuccarelli desenvolveu uma tecnologia de nome Holophonics. Baseada nos princípios holográficos da Pribram's theory, assumia que há frequências que são geradas pelo ouvido, e que os sons interferem com estas frequências. O padrão de interferência é aquilo que nós interpretamos e o holophonics é a conversão dos sons directamente para o padrão de interferência. É um tipo de tecnologia 4D com 3 dimensões de localização e uma quarta de tempo cujos conceitos se aproximam da *Sensorial Reality* por oposição à *Virtual Reality* [M. Talbot, s/d].

Em 1994 Bill Gardner and Keith Martin investigadores do MIT Media Lab, investigaram extensivamente as HTRF's (Head Related Transfer Function) utilizando o KEMAR dummy head microphone [B. Gardner, 1994]. Baseavam-se nos princípios de Blumlein e o modelo era próximo da audição humana, em que conseguimos ter a percepção de localização de som devido à diferença de tempo com que as ondas sonoras chegam aos 2 diferentes ouvidos, conjuntamente com os atrasos das mesmas ondas depois de reflectidas nas diferentes partes do corpo humano (cabeça, ombros) conjugadas com o comportamento do som nos canais auditivos. As medições efectuadas foram conseguidas, usando para gravação de som, o manequim KEMAR com microfones implantados nos canais auditivos. As HRTF's são as funções de transferência que modelam a percepção do som determinando posições das fontes sonoras, no espaço, contudo este sistema não possui posicionamento vertical de som, sendo este problema resolvido parcialmente através da filtragem de altas frequências.

Das diferentes tecnologias enunciadas, esta tem sido uma das mais utilizadas, no entanto e apesar de hoje em dia algumas placas de sons possuírem já aceleração para ajudar a efectuar este tipo de cálculos, a utilização de HTRF's apresenta alguns problemas:

- o som distorce facilmente
- os cálculos são complexos e por vezes lentos
- se as fontes sonoras estão estáticas as posições não podem ser determinadas rigorosamente porque o cérebro necessita de informação de movimento.

Esta tecnologia funciona parcialmente em sistemas *stereo*, mas perde alguma funcionalidade quando usada

em sistemas *surround* com boa distribuição sonora. De facto, é possível direccionar som ou fontes sonoras para uma ou mais colunas utilizando o “*paning*”.

No final da década de 90 começaram a surgir os sistemas sonoros *surround* 5.1, mas apesar de todos estes desenvolvimentos no campo sonoro, os *developers* de tecnologias como realidade virtual ou jogos nem sempre deram grande importância ao som. Muitas vezes, grande parte do tempo e orçamento eram dedicados às partes gráficas e aos conteúdos.

Havia algumas razões para este cenário:

- a informação a transmitir era essencialmente gráfica
- o tipo de actividade de programador por formação era mais adequada ao uso de grafismos
- o elevado preço do hardware e das tecnologias sonoras
- o custo adicional de recursos humanos especialistas em som

Ao mesmo tempo, parecia mais fácil convencer um utilizador a mudar de placa gráfica do que a mudar a placa de som [A. Menshikov, 2004].

A GameCODA, que se auto proclama como a primeira solução audio middleware disponível para developers verdadeiramente multiplataforma, referia já durante este ano no seu site: “*Research has indicated that audio represents in excess of 30 percent of the total gaming experience, but at present has an average investment of less than 5 percent of the total cost. When this information is considered alongside the competitive business environment it becomes obvious that greater effort must be made to maximise this aspect of gameplay*” [GameCODA, 2004].

A situação referida está actualmente a mudar e, em muitos projectos, o som conta com cerca de 40% do orçamento total em custos de tempo e investigação dispendidos [A. Menshikov, 2004]. De facto, hoje o som desempenha um papel de maior importância não só por causa da baixa de preços da tecnologia e da massificação de placas de som 5.1 e 7.1, mas também pela introdução de novos conceitos sonoros

Esta conjuntura, embora favorável nomeadamente a nível da acessibilidade a sistemas sonoros 5.1 ou 7.1. não foi correspondida a nível da evolução das API's (Application Programming Interface) [Wikipedia, 2004] áudio para *surround* mantendo-se grande parte delas fundamentalmente baseadas nas HTRF's e em implementações stereo.

Os sistemas *surround* trouxeram assim alguns problemas tecnológicos para os investigadores de sistemas de realidade virtual e de jogos que passaram a ter disponíveis apenas um pequeno lote de API's que funcionam com sistema com multicanal com mais de 4 canais.

De uma forma geral, e não contando com sistemas proprietários muito caros, no respeitante à escolha de

API's áudio para programação o panorama não é muito animador. Existem uma série de API's com licenciamento relativamente caro, como por exemplos as da Aureal, Creative, Sensaura e Nvidea entre outras, que usam sistemas proprietário, e existem depois, uma série de API's, livres, que nem sempre têm uma implementação muito completa. Neste último caso temos Api's como o OpenAL, FMOD, EAX e PortAudio.

O OpenAL é uma *cross-platform 3D audio* API concebida inicialmente para jogos mas que acolheu uma aceitação bastante boa. A Apple re-escreveu o OpenAL para utilização no Mac OSX, mas existe também para Linux e para Windows.

O FMOD é uma API não comercial que ultimamente tem surgido como a uma ferramenta bastante interessante pela quantidade de funções suportadas. É multiplataforma, e apresenta um código de mistura é muito rápida. Na versão para Windows, suporta os formatos *surround*.

O EAX (Environmental Audio Extensions) originário da Creative que recentemente absorveu o OpenAL, é um conjunto de extensões para a API DirectSound3D e contém uma série de parâmetros ajustáveis tanto para as fontes sonoras como para o ouvinte. É quase um standard para jogos, mas pelo menos neste momento, não é multiplataforma e tem um tempo de latência ligeiramente superior ao FM.

As ferramentas para áudio não se ficam por aqui: há a registar ainda as multiplataformas “Open Source Audio Library Project”, o “PortAudio” e o “SMIX”.

A nível do projecto que estamos a desenvolver, houve uma grande dificuldade em contornar problemas com as API's áudio já que os sistemas *surround* praticamente não estão implementados. Nota-se claramente a preocupação da implementação de tecnologias de som 3D sobre stereo mas estão ainda numa fase inicial em relação ao som tridimensional *surround*.

No respeitante à utilização de técnicas sonoras no protótipo que a seguir descrevemos, gostaríamos de referir que:

-a investigação que estamos a efectuar tem uma abordagem prioritariamente musical e sonora e por extensão tecnológica.

-na abordagem que fazemos ao protótipo, consideramos fundamental conseguir o movimento de rotação circular horizontal num sistema *surround* através da distribuição de som com técnicas de *paning*.

-é importante conseguir a dimensão sonora semi-circular vertical, recorrendo a técnicas de *paning* mas, com uma colocação de colunas de maneira a poder distribuir som verticalmente, respeitando alguns dos princípios das HTRF's.

-pensamos que a profundidade ou distância sonora



das fontes sonoras deverá ser tratada da mesma forma mas acrescentando parâmetro de reverberação e o *delay*.

Embora não seja prioridade no projecto em curso, a dimensão de ambiente acústico deverá ser introduzida com técnicas semelhantes aos IRF's já implementadas em algum software áudio como forma de recriação de ambientes acústicos em ambientes virtuais.

## Projecto WAVE

O WAVE - A Virtual Audio Environment é um projecto actualmente em curso no Departamento de Sistemas de Informação da Universidade do Minho. Este projecto propõe uma investigação multidisciplinar e desenvolver um modelo/protótipo de instrumento musical imersivo polivalente de nome WAVE. Este protótipo associa ao mesmo tempo a criação e a performance musical num ambiente de realidade virtual, incorporando novas funções tecnológicas musicais/sonoras com aplicação em vários campos como a educação ou o *entertainment*.

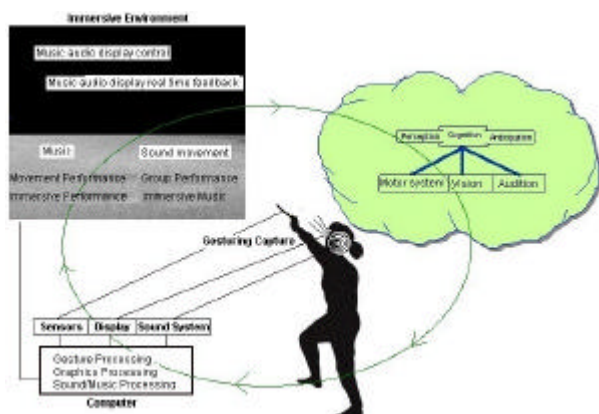


Fig. 22 Modelo de interação no WAVE

A razão base para este projecto é a falta de resposta dos instrumentos musicais tradicionais face aos novos desafios sonoros da composição musical electroacústica, tanto a nível da conceptualização como a nível da interpretação (performance).

Esta investigação envolve múltiplas competências, conhecimentos e experiência nomeadamente a nível de computação gráfica, realidade virtual, *digital signal processing*, tecnologia musical, *information retrieval*, acústica, interpretação, motricidade, e psicologia. Estas áreas são agrupadas em 3 grandes domínios da investigação: HCI (Human Computer Interaction), Realidade Virtual e Som/Música conjugados de maneira a resolver questões orientadas para a tridimensionalidade visual, sonora e de cinética.

O protótipo em desenvolvimento deve reproduzir paradigmas que se mostrem, válidos, úteis e consistentes

quando comparados com os dos instrumentos musicais tradicionais, mas ao mesmo tempo possibilitem abrir caminhos para a criação de novos e bem sucedidos instrumentos musicais tecnológicos.

Por outras palavras, consideramos importante neste projecto, por um lado, medir diferentes modos de controlo do intérprete, possibilitando novos canais expressivos musicais e, por outro lado, incorporar algum grau de inteligência no interface de forma a permitir que gestos musicais simples possam despoletar e moldar frases musicais complexas. Simultaneamente importa complementar estes mesmos instrumentos com um grande feedback visual, num ambiente de realidade virtual de múltiplas visualizações, de maneira a permitir a gestão/interpretação eficaz dos parâmetros de controlo, dos canais expressivos e dos automatismos inteligentes incorporados (Fig. 22).

Este cenário/instrumento virtual pretende nesta perspectiva disponibilizar a diferentes perfis de utilizadores a possibilidade de interagir directamente na composição, improvisação e exploração musicais ou no mero entretenimento.

A aplicação contém essencialmente 4 grupos de objectos:

- uma escala musical simplificada (pentatónica)
- 4 conjuntos com escalas cromáticas e 4 conjuntos de efeitos sonoros e padrões musicais
- um conjunto de selectores de ficheiros áudio ordenados por estilos (dance, jazz, rock)
- um *slider* para portamentos.

Adicionalmente, tem ainda um conjunto de objectos auxiliares para mudança de timbre, altura, ficheiros áudio ou efeitos, e uma caixa com *transport controls* (*play, record, stop e rewind*).

A movimentação tridimensional das fontes sonoras é efectuada através do arrastamento dos objectos referidos no espaço visualizado, arrastamento este a que corresponde um *zoom in*, *zoom out*, deslocamento para a esquerda, direita, para cima ou para baixo conforme o movimento do utilizador sobre os objectos em questão.

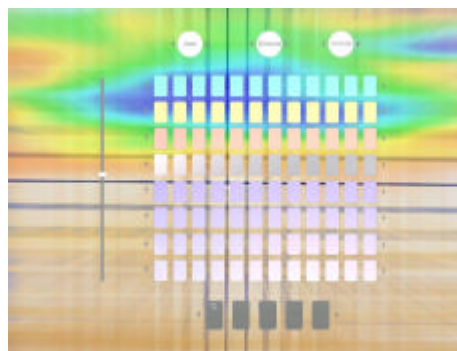


Fig. 23 Ecrã Beta de WAVE

Para o utilizador, o sistema WAVE centra-se num ecrã de grande dimensão (Fig. 23) com visualização através de óculos *stereo* activos para induzir a impressão de imersividade. A sua implementação permite utilizar vários tipos de tecnologias de visualização tais como monitores vídeo (CRT's), projectores vídeo com tecnologia *DLP*, *head mount displays*, *3D displays* e *high performance projection tables*.

Quanto à componente áudio, há ainda neste momento alguns problemas no entanto, uma das particularidades do sistema é a tentativa de posicionamento de altifalantes em 2 círculos sonoros, um vertical e outro horizontal, usando placas de som e sistemas sonoros de baixo custo, mas com qualidade profissional.

Em relação ao processamento, o sistema usará apenas um computador pessoal para controlar o instrumento virtual e a aplicação é basicamente construída num sistema operativo Linux SUSE 9.1, utilizando o OpenSG com o VR Juggler.

Ao nível destes recursos, o OpenSG incorpora funções a baixo nível manipulação de matrizes, translações rotações e o VR Juggler controla aspectos de baixo nível do sistema e fornece um interface genérico de *input* e *output* para periféricos além de controlar o *rendering* dos grafismos, os periféricos de realidade virtual, o sistema de projecção vídeo, o multi-processamento e os processos de sincronismo.

Os principais motivos que levaram à escolha destes recursos foram, por um lado, o facto do sistema se tornar facilmente portátil e, por outro lado, o facto de serem ferramentas de uso livre.

Quanto ao sistema de posicionamento, foi usado um sistema magnético de uso genérico com 3 coordenadas, o Flock of Birds da Ascension, por ser aquele que estava disponível no timing com que decorre o projecto de investigação. Apesar desta limitação, fica disponível na aplicação a funcionalidade de interacção com vários sistemas de posicionamento em simultâneo, de maneira a que o sistema possa vir a ser usado por vários utilizadores simultâneos.

Pretendeu-se desenvolver um modelo que:

- implemente a dimensão "tempo" nos timbres, não possível com instrumentos acústicos;
- implemente os timbres/sons na perspectiva tridimensional;
- tenha um elevado grau de feedback visual de maneira a permitir uma eficiente gestão e controlo dos parâmetros, a assegurar a repetibilidade de resultados sonoros e a previsão/antecipação cognitiva de frases e ideias musicais;
- utilize a combinação de mais de um sistema de posicionamento independentes e com abordagem de

conceitos diferentes;

-possa ser usado quer ao nível do entretenimento, quer ao nível da educação artística e simultaneamente ser um instrumento de composição, interpretação e experimentação;

-possa despertar faculdades artístico/sonoras a utilizadores com diferentes competências musicais, diferentes idades e diferentes preferências musicais;

-permita criar frases musicais a partir de gestos simples e, ao mesmo tempo, controlar o comportamento dos sons e timbres, dando aos utilizadores a possibilidade de gerir canais expressivos e técnicas inteligentes de controlo do instrumento.

Os resultados esperados no final do projecto são a concretização de um modelo de instrumento musical imersivo que poderá ser tocado com um ou vários sistemas de posicionamento simultâneos e que inclua as seguintes características:

-ambiente interactivo de Realidade Virtual, que incorpore, de uma forma simples e natural, temáticas como o som, música e interpretação

-reprodução de som tridimensional em *surround*

-possibilidade de múltiplos utilizadores e com diferente perfil

-*feedback* visual da acção sobre os objectos

-elevado controlo sobre o ambiente imersivo

-liberdade possível de movimentos com a eliminação possível de cabos

-repetibilidade da performance musical

-possibilidade de tomar decisões musico/cognitivas em tempo real.

Na parte final do projecto será elaborado um conjunto de materiais técnicos e descritivos, entre os quais se contam o manual de descrição técnica e o guia do utilizador. Será feita também a avaliação da *acceptability* do protótipo, usando para isso instrumentos de avaliação de investigação, como o TAM - Technology Acceptance Model, teoria de sistemas de informação que apresenta modelos de aceitabilidade e utilização da tecnologia.

## Conclusão

Neste artigo fez-se referência à evolução de sistemas de sensores e tecnologias sonoras para controlo tridimensional.

O projecto WAVE tenciona disponibilizar um protótipo de um instrumento musical imersivo com a utilização de tecnologias acessíveis de maneira a que este tipo de instrumentos cheguem brevemente ao grande público

Apesar do resultados até agora conseguidos, continuaremos a procurar sistemas de sensores mais

eficazes e acessíveis, do mesmo modo que continuaremos na busca de formas mais efectivas de controlar o som em ambientes tridimensionais. Adicionalmente, procurare mos novos caminhos para controlar novos timbres.

Contamos assim desenvolver um sistema de Realidade Virtual que possa servir o entretenimento, a educação artística e ao mesmo tempo se torne uma séria ferramenta de composição, interpretação e experimentação.

## REFERÊNCIAS

- [G. Brooker, 2004] G. Brooker, *Sensors & Signals* 2004
- [W. Putnam, 1996] W. Putnam and R. B. Knapp, *Input/Data Acquisition System Design for Human Computer Interfacing*, 1996
- [Electronic Music Foundation, 20003] Electronic Music Foundation in <http://emfinstitute.emf.org/exhibits/luciersolo.html>, 2003
- [T. Marrin, 2000] T. Marrin, *Inside the Conductor's Jacket: Analysis, Interpretation and Musical Synthesis of Expressive Gesture*, Massachusetts Institute of Technology 2000
- [NewMusicBox 1999] Baton Interfaces , NewMusicBox 1999, <http://www.newmusicbox.org/third-person/oct99/batons.html>
- [Institute of Electrical and Electronics Engineers, 1997] LaserWall, Institute of Electrical and Electronics Engineers, 1997 <http://www.spectrum.ieee.org/select/1297/laser.html>
- [F. Sparacino, 2000] F. Sparacino, G. Davenport, and A. Pentland *IBM Systems Journal* Vol. 39, Nos. 3 & 4, 2000, p. 479 - Issue Order No. G321-0139
- [GameCODA , 2004] GameCODA – About, <http://www.gamecoda.com/> , 2004
- [R. Alexander, 1999] R. Alexander, *The Inventor Of Stereo: The Life & Works Of Alan Dower Blumlein*, ISBN 0-240-51628-1, Publ. Focal Press, 1999
- [R. Elen, 1991] R. Elen, *Whatever Happened to Ambisonics?*, in *AudioMediaMagazine*, November, 1991 <http://s2n.org/Articles/Ambisonics.html>
- [M. Talbot, s/d] M. Talbot - *Holographic Universe- The Universe as a Hologram* in <http://www.crystalinks.com/holographic.html>
- [B. Gardner, 1994] Gardner B. and Martin K., *HRTF Measurements of a KEMAR Dummy -Head Microphone*, MIT Media Lab, May 1994
- [A. Menshikov, 2004] A. Menshikov, *Modern Audio Technologies in Games*, 2004
- [Wikipedia, 2004] *Application programming interface* in: <http://en.wikipedia.org/wiki/API>, 2004

# Collaborative Cultural Experiences: the farm of Igartubeiti

M<sup>a</sup> Teresa Linaza, Amalia Ortiz, Igor Leanizbarrutia, and Julián Flórez  
Asociación VICOMTech  
Donostia-San Sebastián  
2009, Spain

**Abstract** — This paper presents a case study centered on the virtual restitution and virtual life simulation of a highly complex heritage building for our region: the farm of Igartubeiti in Ezkio-Itsaso. The goal of this article is to describe the techniques used in order to achieve a photo-realistic simulation of the selected space and its character. The importance of a heritage site resides as well in the historical character and the social interactions that were taking place there: this information allows a better understanding of the function and the importance of the selected site in connection with the cultural aspects of the life at the 16<sup>th</sup> century. In order to strengthen the feeling of immersion, stereoscopic techniques and interaction devices have been implemented.

**Index Terms** — Virtual Reality, Interactive systems, Visualization, Art, Computer Graphics.

## I. INTRODUCTION

Since antiquity, images were used as records of both events-lifestyles, as well as decorations. The possibility of reviving them will add a new dimension in understanding our past. However, the recreation of historic environments for serious study, education and entertainment is not new, although the methods for achieving the objectives have evolved considerably over time.

Before the days of widespread books and printing, story tellers would conjure up visions of events and places, providing their listeners with an impression of realities elsewhere in time and space. Theatre, fine art and cinema have added to the richness of the explicit visual experience available to the viewer. They have made the interpretations of history more accessible to the general public, but at the same time narrowing the individual's scope for personalized, interactive experience and visualization of the description of it.

Therefore, for the application of technology to Cultural Heritage to become a viable historical recreation tool, a combination of technological, economic and creative challenges must be overcome. Potentially a Virtual Reality-based heritage experience gives the visitor the opportunity to feel they are present at significant places and times in the past and use a variety of senses to experience what it would have felt like to be there.

However, a review of the range of projects described as Virtual Heritage shows numerous examples of virtual environments built as reconstructions of historic sites but sterile and devoid of population. Engaging characters that are needed in an interactive experience are now slowly coming into focus. The main reason for their slow adoption is due to the incapability of current VR rendering technology for realistic, entertaining, interactive and engaging synthetic characters, and the lack of interest paradigms for character-based installations.

In order to achieve a successful realistic 3D simulation of a selected heritage site, different aspects are critical: the choice of the appropriate modeling techniques both for the building and the avatar, the preparation of the lighting models and the texture creation process.

All these aspects are even more important when the selected space should be prepared for a real-time platform, where issues on the trade-off between frame-rate, and geometrical accuracy of the model must be considered.

This paper presents a case study centered on the virtual reconstruction and virtual life simulation of a highly complex and not known heritage edifice: the farm of Igartubeiti in Ezkio-Itsaso, Gipuzkoa, Spain. The goal of this article is to describe the techniques used in order to achieve a photo-realistic simulation of the selected space and its characters.

Most of the issues are mainly focused on the reconstruction of the architecture of the site, but in order to achieve an accurate simulation the social aspect must not be forgotten. The importance of a heritage site resides as well in the historical characters and the social interactions that were taking place there: this information allows a better understanding of the function and the importance of the selected site in connection with the cultural aspects of the life during the 16<sup>th</sup> Century. In order to strengthen the feeling of immersion in a heritage edifice virtually restituted, it is important to recreate virtual life.

Section II describes briefly some existing applications concerning interactive Cultural Heritage applications, Section III includes the objective of the project, followed by some description of the place in Section IV. The

implementation in Section V, the results in Section VI and some conclusions in Section VII are also provided.

## II. PREVIOUS WORK

Virtual Reality is still a new and innovative technology, which is a very useful tool in a wide range of application areas, mainly in those fields related to the visualisation of abstract concepts and ideas, places that are not accessible or no longer exist in the present, and objects that should be examined from different and unique points of view. Cultural Heritage is becoming an important application field for Virtual Reality.

The first applications in the Cultural Heritage field appeared during the 90s, mainly focused on the 3D modelling of archaeological sites. During this first stage, the archaeological Virtual Reality projects were just a display for the advanced computer graphics technologies, forgetting in many cases the historical aspects. Only recently, cultural institutions have been included as content providers.

The development of the Virtual Reality technologies, human-computer interfaces, interaction techniques and other displays has improved the efficiency and use of Virtual Reality, providing more natural and objective interaction modes. That has encouraged educational institutions, museums and other cultural institutions to apply these technologies as well.

There are two main issues that should be emphasised when talking about the visualisation and representation of Cultural Heritage and archaeological sites: historical validation and accuracy in the representation. In order to visualise Cultural Heritage, it should be digitalised and simulated using computer graphics techniques. Virtual archaeology refers to the use of 3D computational models of old buildings and instruments using digital interface technologies that generate immersion sensation or interaction with the content.

Implementing detailed models of key places allows the users to explore environments as they were in the past, from surprising points of view. Moreover, each visitor could define the way he wants to visit a place, with a personalised guide talking in his own language. These interfaces augment the value of the displayed material, providing the historical context.

One of the main attractions of a virtual model is the implementation of avatars in the scene so that the user can imagine properly the size of the objects, as well as the context of the scene, can facilitate the temporal orientation, augment the historical information and give a visual impression of history.

The main advantage of an interactive 3D avatar is the generated illusion to the user of the existence of a person to interact with as if it was a real person. This includes a

radical change in order to gain fluency in the relation with the computer system. There are different levels of complexity concerning the avatars. If the 3D virtual character has the real-time speech capacity, the impression of dealing with a real character is improved.

Following, selected Virtual Heritage applications of complex heritage buildings similar to Igartubeiti are presented.

1) The Real-Time Virtual Reconstruction of Notre-Dame Cathedral is based entirely on 3D architectural and photographic data, features an accurate reconstruction and a 3D multi-user Virtual Reality rendition of the site, accessible to the public from anywhere in the world. The focus of this project is to reconstruct the building in as much detail as possible.

2) The Siena Cathedral simulation is an immersive virtual environment that allows the visitors to virtually explore the site, to experience its architectural, cultural and historical information. A virtual guide, in traditional clothes, talks to the visitor giving explanations about the Cathedral. The presentation is done in real-time on a stereoscopic large-screen projection. In order to achieve a high degree of immersion, the visual representation is complemented by sounds and background music.

3) The Peranakans are descendants of an early Chinese community that settled in the Malay Archipelago around the 17th Century. This unique community developed distinct customs, cuisine, and even their own language. This project is a Digital Heritage venture which employs 3D modeling techniques in order to integrate a virtual avatar tour guide with realistic Peranakan heritage objects.

The main research objectives include the recreation of a high-quality 3D scenario of a complex digital heritage environment, capable of real-time rendering using Virtual Reality technology; and the development and use of transparent and intuitive context-specific, and user-friendly interaction techniques.

From the variety of projects and topics we have presented one can easily see that cultural heritage is a fast growing area of virtual reality applications. Using all the existing technologies in 3D modeling and reconstruction a large number of monuments, museums and sites are represented through virtual replicates over Internet, on CD-ROM, and through immersive peripherals such as HMDs and CAVEs.

However, large and complex populated building are still not widely simulated in their integrality due to their complexity, lack of historical references and high computational requirements.

## III. OBJECTIVES

The main objective of the project is the implementation of a Virtual Reality system for different

displays in order to facilitate living the history through digital storytelling and to encourage the visitor to visit the real farmhouse he is virtually immersed in.

The storytelling is designed by Mixed Reality technologies and digital storytelling techniques, in order to live history in an emotional way. The storytelling technologies are just a mean to wake the interest and to facilitate the historical relationships comprehension.

#### *A. Cultural issues*

Concerning the arts and Cultural Heritage, this project presents the following features:

- 1) This project provides a new way of presenting the information concerning the Igartubeiti farmhouse, in which the visitor is an active part of the story. He can interact with different objects and traditions of the 16<sup>th</sup> century in Gipuzkoa;
- 2) It allows the dissemination of the local history and its Cultural Heritage. A mobile exhibition allows different exhibitions through Gipuzkoa improving the dissemination of Igartubeiti;
- 3) It is very innovative way of promoting the activities of the Department of Culture of the Diputación Foral of Gipuzkoa, using the web as a first contact media and the exhibition itself in a user-friendly way;
- 4) It improves the cultural activity in Gipuzkoa, as this project is the beginning of the application of the new Information and Communication Technologies in traditional fields as Cultural Heritage; and
- 5) It opens new ways of learning and education using new Information and Communication Technologies. In the forthcoming future, this kind of exhibitions should be used as a complement to the teaching material.

#### *B. Technical issues*

Among the technical features, the main ones are the following:

- 1) A very complex texturing process was completed in order to achieve a great detail and resolution level. All the textures were obtained from a great number of photographs (more than 300) and all of them were retouched individually;
- 2) Global illumination was used to simulate the radiosity of the light, in order to achieve a natural reproduction of the atmosphere of the farmhouse in the virtual model;
- 3) One of the more important requirements was that the multilingual issue, concerning the two official languages of the region (Basque and Spanish). Therefore, the development of a voice synthesiser for the Basque language was necessary. The existing commercial products are only valid for majority languages such as English and German;

4) The project includes the creation and integration of an interactive avatar, dressed as a woman in the 16<sup>th</sup> century. The recreation of the clothes of a farmer of the 16<sup>th</sup> century allows a greater integration of the visitor in the virtual environment; and

5) The whole environment, geometry, textures, sounds and the interactive avatar was implemented for the World Wide Web. This issue was one of the most challenging due to the enormous difference between the high complexity of the model and the existing bandwidth data transfer capacity of Internet.

Virtual Reality technologies (reconstructions, walkthroughs, avatars) are highly visual and interactive representation means to provide access and knowledge about arts and Cultural Heritage. These virtual exhibitions are not an alternative to the real farmhouse, but an added value, so that the visitor could understand the history and discover the historical objects in a personal way.

## **IV. HISTORICAL INFORMATION**

Igartubeiti is a fine example of the 16th and 17th century wooden architecture and a faithful reflection of the golden age of Basque farmhouses. As the visitors enter the semidarkness of the kitchen and the livestock pens, and hear the creaking of the floorboards as people walk around the cider press above them, they are taken on a journey back through the centuries to the time of our ancestors.



Fig. 1. Front view of the Igartubeiti farmhouse.

The Igartubeiti farmhouse dates from the 16<sup>th</sup> century and still conserves part of its original wooden structure (beams and inner wall) and its cider press.

The original building was made entirely of wood, although it was somewhat smaller than the edifice we can see today. During the early years of the 17<sup>th</sup> century, the building was enlarged to its present size. Extensions were added all the way around, with masonry walls being built at the back and sides and a wooden overhang being added to the main façade to form the porch.



Four centuries of history, the restoration and reconstruction works and the cultural richness of the farmhouse are the main reasons for this project. One of the main weaknesses of this cultural treasure is the lack of social conscious of its location and the value inside its walls.

## V. IMPLEMENTATION

### A. Data acquisition

All the phases of the implementation of the 3D model are based entirely on 2D cultural, architectural and photographic data. The data used in the preparatory phase have been collected from different sources.

1) The Department of Culture of the Regional Government provided all the cultural and architectural data, including plans and sections of the building. They were used as a starting base to implement the 3D model of the farmhouse. Precise measurements were performed, according to these plans, to retrieve the exact dimensions of the main structural elements.



Fig. 2. Architectural plans of the farm of Igartubeiti.

2) High-resolution photographic data were collected on site with digital cameras. The digitally acquired data was used to support to model elements not present on the plans, or to add detail to secondary and small structures that were omitted on the general plans.

All the photographic data has also been used in a later stage as base of the construction and virtual restoration of the material textures.



Fig. 3. On-site interior photos.

### B. 3D Modeling

Different solutions for the creation of a 3D model of the farmhouse were considered but discarded mainly because they would have implied less control over the generated number of polygons. Thus Maya software package was selected for the creation of the 3D virtual reconstruction using polygonal modeling techniques.



Fig. 4. View of the 3D model implemented with Maya.

Since the final 3D model is tailored for a real-time simulation, different techniques are used to prepare it. Large textures are down-sampled to reduce their size and loading time. Special care is also given to the mesh creation of some critical elements in order to keep the polygon count as low as possible without lowering the visual accuracy of the virtual building.

### C. Textures

Digital photographic acquisition of the appearance of the surface of the building and the objects inside is conducted on site. Using different views of the acquired material as source, editing tools were used to clone, place and retouch elements in order to build a composed texture as close as possible to its original.

All the textures produced with the fore mentioned techniques have been prepared at very high resolutions. At

a later stage the same textures have been down-sampled for use in the real-time simulation.

#### D. Bringing the building to life

Having virtual human avatars for representing people of a certain era allows the rendering of realistic simulations of the ancient life with a specific ambience and atmosphere. Such representation has to consider the behavior of the characters, garments and customs.



Fig. 5. Sample images of clothes and patterns belonging to the 16<sup>th</sup> Century.

Therefore careful research on the clothing culture of the 16<sup>th</sup> century was carried out and the collected data, such as patterns of different clothes and images of fabrics, were used as base for the restitution of different types of clothes and the simulation of the body of the avatar.



Fig. 6. Historical source images vs. 3D modeled character.

The 3D creation of Kattalin de Kortabarria has also taken into consideration the total number of polygons used to create the avatar in order to keep a balance.

Digital storytelling techniques were used to achieve the best possible immersion and interaction of the visitor, including a script developed by communication experts within the Cultural Heritage area. Moreover, the experience was enhanced by a parallel exhibition of real artefacts, so that the user could get a clearer idea of the content of the farmhouse.

#### E. Immersive experience

In order to proceed with the rapid development of such demanding high performance interactive immersive VR application, featuring advanced virtual human simulation technologies we adopted the AVALON real-time framework. Without the adoption of such a framework it would have been extremely time consuming and technically not guaranteed that we would result in such a VR application featuring all these real-time heterogeneous technologies supported by the necessary processing tools: immersive 3D real-time graphics, immersive 3D sound, VR interaction, virtual human animation, facial animation, emotion and speech.

The following pictures illustrate the results of the adoption of the AVALON framework for the rapid creation of the immersive VR application prototype. Two LCD video projectors were used to provide passive stereo projection, as AVALON supports stereo rendering. Thus the immersive effect of the VR simulation was ensured. The final VR application was executed in a PC system, rendering real-time environments of 70000 polygons, while running on a 2 Ghz AMD 512Mb RAM with a NVIDIA GeForce FX 5600 graphics card.

#### F. User interaction

User interaction is done by means of a joystick. The user can navigate to certain points of interest where he can get additional information. These points can be selected by pressing on the information signs within the virtual tour. When such a point is reached the avatar provides different types of audio visual information. To prevent the visitor from walking through walls and other solid objects a collision detection is integrated.



Fig. 7. Visual information points during the interactive walk-through.



## VI. RESULTS

Material created through the previously described methodology has been periodically checked with historians and content providers from the Department of Culture of the Regional Government for validation and feedback. Corrections have been made according to their remarks, mainly for elements poorly documented or omitted in the original source material.

The final 3D model of the virtually restituted selected heritage site presents a total of 70000 polygons subdivided in 300 modules ranging from 12 to 2000 polygons.

The interactive exhibition begins with the approach of the visitor to the projection display. A joystick was chosen as the interaction interface. After choosing the language for the story, the immersion of the visitor in the 16<sup>th</sup> century everyday's life begins.

When the visitor comes near the farmhouse, the door suddenly opens and Kattalin de Kortabarria, the housekeeper of the farmhouse welcomes him. She invites him to follow her inside the farmhouse and learn about her habits and her way of life. As soon as the visitor stands inside the farmhouse, he feels himself immersed in the 16<sup>th</sup> century, with the objects and the noises of a typical home.

The visitor is no longer a passive subject; he is able to choose the way he wants to visit the farmhouse, controlling the path by the joystick. In some points of the walkthrough, the woman of the farmhouse, dressed as a farmer from the 16<sup>th</sup> century, explains the use of some of the tools that are around, such as the washing machine, the way of making cheese and even the place where the treasures are hidden. Moreover, the visitor can learn about the way to tan furs or make cider four centuries ago.



Fig. 8. Real-time simulations of different rooms.

## VII. CONCLUSIONS

Virtual restitution of highly complex heritage sites requires accurate choices for each phase of the modeling and texturing processes and special attention must be used when the models have to be prepared for real-time platforms.

Furthermore precise and reliable source data is critical for a scientifically correct and accurate restitution. Interpretative issues are also necessary when the restitution is targeting architectural elements and objects placed inside the heritage site.

### A. Cultural contributions

Historical events take place only once in a concrete place. The reconstruction of a historical environment could be the basic scenario to learn about the everyday life of the citizens in an epoch that no longer exists.

3D interactive immersive environments allow the navigation, exploration and free interaction inside historical environments. Some of the contributions of Virtual Reality in Cultural Heritage application are:

- Digital restoration of lost historical environments;
- 3D interfaces of historical archives, allowing the direct access to digitalised materials, photos and documents from cultural institutions;

- Presentation of historical stories with both educational and leisure aims; and
- Visualisation of the community changes through the years, comparing different 3D models of a landscape.

Virtual historical environments have an enormous potential in the integration of cultural institutions, education and Internet. The content and the models implemented for immersive exhibitions could be published in Internet, generating valuable learning materials. The implementation of virtual historical environments requires a multidisciplinary knowledge, including archives experts, computer graphics and storytellers.

The knowledge of the Cultural Heritage of a community must help this community to better understand the current characteristics of the society. The knowledge about other communities should help in understanding decisions made by these communities along the time.

#### *B. Scientific contributions*

Current application implies a technological innovation from different points of view. From the strict technical point of view, the innovation can be summarised in the following aspects:

- Information and Communication Technologies (ICTs) are a leading force in the growth and change of the world business. Virtual Reality technologies implemented within this project are innovative technologies among the new generation of computer applications;
- One of the advantages of the use of Virtual Reality projection systems using large projection screens and stereoscopic projection is the possibility of collaborative experiences through virtual environments;
- The virtual model could be used for further research projects, as a requirement of the curators for historical documentation or interpretation;
- The project allows the possibility of adding 3D avatars with real-time voice synthesis in ordinary personal computers, with low memory requirements and processing speed, in order to make this technology accessible for a wide range of applications; and
- The integration of the technology of avatars with the voice synthesiser in different languages must be achieved in multilingual societies such as Gipuzkoa.

## **ACKNOWLEDGEMENT**

This project has been implemented in collaboration with the Culture Department of the Diputación Foral of Gipuzkoa. Its help both in the content and in the economic field has been crucial in order to complete the project..

## **REFERENCES**

- [1] E. André, T. Rist and J. Müller, "Integrating reactive and Scripted Behaviour in a Life-Like Presentation Agent", *Proc. 2<sup>nd</sup> Int. Conference on Autonomous Agents '98*, 1998, 261-268
- [2] F.P. Brooks, What's Real About Virtual Reality?, *IEEE Computer Graphics and Applications*, 16(6), 1999, 16-27.
- [3] V. J. DeLeon, "VRDN: Notre-Dame Cathedral. A Globally Accessible Multi-User Real-Time Virtual Reconstruction", *Proc. of 5<sup>th</sup> International Conference on Virtual Systems and MultiMedia VSMM'99.*, Dundee, Scotland, September 1999.
- [4] W. H. Cantrell, and W. A. Davis, "Amplitude modulator utilizing a high-Q class-E DC-DC converter," *2003 IEEE MTT-S Int. Microwave Symp. Dig.*, vol. 3, pp. 1721-1724, June 2003.
- [5] H. L. Krauss, C. W. Bostian, and F. H. Raab, *Solid State Radio Engineering*, New York: J. Wiley & Sons, 1980.



**SESSÃO TÉCNICA**  
***COMUNICAÇÕES CURTAS***

# Ser Sónico - *Performance* Sonora em Novos Controladores Digitais

José B. Carvalho, Helena Figueiredo  
Departamento de Som e Imagem  
Universidade Católica Portuguesa  
Rua Diogo Botelho 1327  
4169 – 005 Porto, Portugal  
{ jvcarvalho; hfigueiredo }@porto.ucp.pt

**Sinopse** — Neste artigo apresentamos uma *performance* sonora a que chamamos “Ser Sónico”. Descrevemos a forma como esta integra instrumentos acústicos com novos controladores sonoros digitais, numa composição criada em tempo real. Mostramos a configuração de dois novos controladores MIDI descrevendo a sua concepção e a forma como processam e criam o sinal sonoro, traduzindo o gesto do *performer*. Desenvolvemos ainda um sistema modular de processamento que permite a adaptação dos controladores a diferentes exigências de composição. A combinação de sensores proporciona subtilidade expressiva e o controle necessário para adaptar ao músico, o controle de módulos de síntese granular síntese FM e *sampling*.

**Expressões Chave** — Gestualidade musical, novos instrumentos virtuais, *performance* sonora, síntese sonora.

## I. INTRODUÇÃO

O projecto Ser Sónico, foi desenvolvido no âmbito curricular do Departamento de Som e Imagem da Universidade Católica Portuguesa, apresentado a 24 de Abril de 2003, enquadrado como um projecto final da área de especialização em Som.

Através de uma *performance* sonora e experimental, que mistura instrumentos acústicos e novos instrumentos digitais, pretendeu-se abordar a problemática da interacção musical acústico/digital, do gesto como elemento fulcral de interpretação sonora e da sua relevância na criação de novos instrumentos musicais.

O desafio que se colocava era o de criar instrumentos que enfatizassem a relação entre o movimento do músico e o efeito sonoro; instrumentos que não fossem apenas meros tradutores real/virtual (como o movimento do rato ou o uso do teclado a alterar valores num software de síntese), mas antes ferramentas na relação gesto/música, que permitisse uma reflexão sobre a experimentação de novos controladores e a sua aceitação pelo espectador.

Para esta *performance* foram concebidos dois controladores musicais, que foram integrados num sistema modular de síntese por computador. Estes controladores

funcionaram como potenciadores de uma interacção de grupo entre músicos com instrumentos acústicos e o som digital. Os controladores privilegiaram o efeito humano de troca de expressões musicais, fundamental no objectivo de concretizar uma *performance* sonora improvisada.



Fig. 1. Imagem extraída do vídeo da *performance* onde se pode observar o espaço, com *dissolve* de um detalhe do controlador de mão.

## II. NOVOS CONTROLADORES

Existem actualmente novos controladores musicais, implementados com diferentes tecnologias de sensores, com processamento de imagem ou com diversas sensibilidades ao toque ou à luz. Exemplos significativos são: “The Accordiatron” desenvolvido por Michael Gurevich na Universidade de Stanford [1]; “The SuperPalm” desenvolvido por Suguro Goto no Ircam [2]; “The Strimidilatore” desenvolvido por Marije A.J. Baalman em TU Berlim [3].

Por outro lado, com o evoluir de novas plataformas digitais sonoras, como Max/Msp ou plataformas

multipista, criou-se distância nas relações interactivas da *performance* musical. A simples variação de parâmetros no computador provoca um esvaziamento da expressão musical, o que leva a uma não identificação da fonte sonora, ou a reduzir a *performance* ao desafio de perceber as relações entre as acções do *performer* e o resultado do som [4].

Os novos controladores ganham relevo se permitirem ao músico um aumento de controlo significativo, que o leve a assumir a presença de um instrumento físico real.

Nesta perspectiva é fundamental que o instrumento lhe permita assumir relações de treino, de controle e de manipulação, similares às conseguidas com um instrumento acústico.

Ao imaginar um novo interface digital para uma composição musical surge ainda outro desafio: como integrar a tecnologia e relacionar o gesto com o perceptível e apelativo para o espectador.

O espectador precisa de referências que o liguem ao que está a acontecer. É requisito no desenvolvimento do controlador criar pontes que relacionem o som com a fonte sonora.

O uso de instrumentos musicais acústicos alterados com a aplicação de sensores e “gadgets” é uma aparente resposta, quando os sensores são aplicados no sentido de reproduzir o gesto. O instrumento consegue ser aceite com naturalidade. Contudo se um espectador observa um violino espera deste um determinado tipo de som que a síntese elaborada pelo computador pode ou não responder. Este aspecto mostra a importância da individualidade e da especificidade a que o novo controlador deve obedecer. A construção de novos controladores não deve ser um acto isolado, mas sim a consequência de uma exigência de composição.

O que deve orientar o desenvolvimento de novos controladores é a necessidade de responder às exigências criativas de composição e não o simples acto de exploração da diversidade sonora e da enorme disponibilidade que o domínio digital permite [4].

### III. SER SÓNICO

É para responder à necessidade de criação sonora conjunta, consciente das partes e de um todo, que se partilha e constrói simultaneamente, que o “formato” *performance* ganha sentido.

Este “Ser” é constituído por quatro intérpretes e respectivos mecanismos de geração de som. Individualmente valem apenas como sons resultantes de meras experiências isoladas. No entanto, em conjunto, dão

corpo e alma a uma composição sonora que encerra em si sons de naturezas muito distintas e os harmoniza. Apresenta-se então como um todo, resultante da relação de “inter-interpretação” e de improvisação dos elementos sonoros, que se compõem e condicionam mutuamente. A filosofia que o ser sónico apresenta concretiza-se na:

#### A. Integração de Elementos

A integração de novos controladores vem responder à necessidade de enriquecer a composição musical. A utilização de síntese FM; síntese granular; síntese aditiva e *sampling*, permite a manipulação de novas fontes sonoras, bem como a aplicação de sonoridades muito diversificadas e complementares a elementos acústicos de composição.

#### B. Improvisação

Existe uma valorização premeditada do acto de criar em relação ao objecto criado, ou se preferirmos, à composição sonora resultante. No entanto foram impostas marcações temporais à peça, que estabeleciam a inter-ligação dos músicos. Serviam apenas como linha condutora e estruturante. O acto de criar, compor, ganha prioridade e revela-se. Valoriza-se a criação, ou processo de composição em si, como forma de arte.

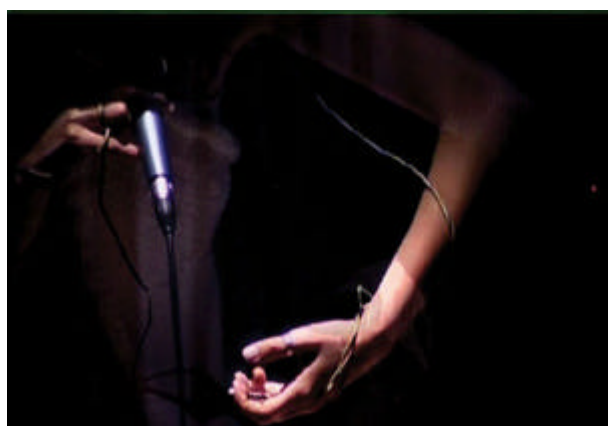


Fig. 2. Imagem extraída do vídeo da performance. Detalhe do controlador de mão.

#### C. Integração Visual

A questão cénica da disposição dos músicos no espaço, bem como o facto de se ter colocado o público também no palco, não foi descuidada. Era importante que se sentissem envolvidos naquele processo de composição e que percebessem a relação entre os movimentos, as expressões e o som que era produzido.

Ao desejo de integração visual numa *performance* sonora respondeu-se com um vídeo como elemento

cénico, mas também como forma de direccionar o olhar do espectador e estabelecer a ponte entre a imagem e o som.

## IV. ARQUITECTURA

O desafio de fundir a simplicidade do acústico; com a plasticidade do electroacústico e o potencial do digital, deu um sentido ao percurso de estruturação da performance.

O “Ser Sónico” é constituído por quatro *performers* que, integrados num espaço próximo do espectador com um vídeo a decorrer em simultâneo, realizam uma composição com três fontes sonoras distintas. Uma guitarra acústica, uma guitarra electroacústica e um computador.

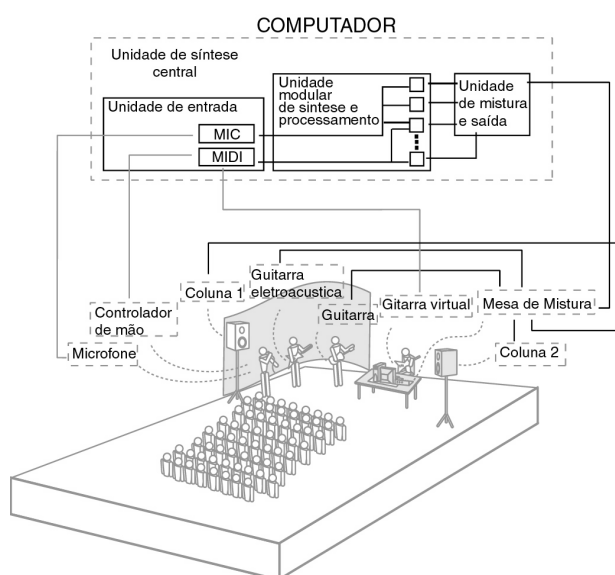


Fig. 3. Esquema de organização do espaço e arquitectura da unidade central de processamento.

Os elementos acústico e semiacústico, vão ao encontro de três ideias base :

Responder à sonoridade pretendida na *performance*; servir de elemento integrador, físico e gestual; criar uma identificação dos sons com o imaginário sonoro colectivo.

O computador, é a base de processamento de sinal sonoro proveniente do microfone e de dois novos controladores musicais (um colocado na mão da *performer* que usa a voz e o outro em forma de guitarra), que

embora parecessem autónomos em palco, funcionam ligados à mesma unidade de síntese central.

Esta unidade de síntese foi elaborada no software Max/Msp [8] e está dividida em 3 tipos de processamento distintos.

Uma unidade de entrada que recebe o sinal sonoro do microfone e o sinal *MIDI* dos sensores.

Uma segunda unidade que integra um sistema com diferentes módulos de síntese e processamento de sinal. Este é uma unidade dinâmica, onde a base de programação dos diferentes módulos permite evoluções permanentes. Desta forma a aplicabilidade dos módulos não se esgota nesta *performance* e pode ser aumentada ou adaptada a novos controladores ou novos contextos de composição.

A terceira unidade é a de mistura do sinal. Permite controlar a quantidade de sinal que cada módulo produz e enviá-lo para a saída de som do computador.

A guitarra virtual, um dos controladores musicais virtuais, inspirado na filosofia de uma guitarra, onde o som é controlado e produzido através da acção no braço, no corpo e nas cordas da guitarra. Executa variações de tonalidade, frequência, amplitude e intensidade com a mesma necessidade de recursos físicos e gesto de uma guitarra acústica. No caso deste controlador o meio de propagação de som e de variação dessas premissas são dois módulos, dentro da unidade de síntese central: um módulo de síntese FM e um módulo de *sampling*. Ambos interagem e são controlados em tempo real.

O segundo instrumento virtual baseia o seu controle num gesto mais abstracto que representa um encontro de diálogo entre a *performer* e o espaço cénico.

A voz é colocada como gerador de som completamente digital controlada por sensores de luz na mão da *performer*. A voz que é um instrumento normalmente usado como meio acústico, neste caso, é só uma fonte de produção sonora virtual, que usa 3 módulos de síntese: um módulo de reprodução de sinusóides através da análise do *attack* da voz; outro módulo que utiliza síntese granular mapeada em tempo real pelo computador e outro módulo de extracção e reprodução de amostras sonoras com alguma dimensão.

## V. IMPLEMENTAÇÃO

Na fase de implementação foi necessário integrar e definir sonoridades.

O som da guitarra acústica é capturado por um microfone dinâmico ligado à mesa de mistura de som analógica central. A sua colocação no espaço, ao centro o mais afastado possível das colunas, está relacionada com a



difficuldade normal de controle do som de retorno quando é necessário introduzir amplificação a elementos acústicos.

A guitarra electroacústica é ligada a vários pedais de processamento de sinal (2 distorçores; 1 de *chorus*; 1 *wha-wha* e 1 *reverb*), que por sua vez transportam o som para um amplificador de guitarra eléctrica que o envia para a mesa de mistura de som.

A guitarra electroacústica funciona como ponto intermédio de sonoridade e traz um aproximar do acústico ao conjunto de elementos sonoros digitais

#### Controladores Virtuais

Um controlador está na mão da *performer* e é constituído por 3 sensores de luz e um microfone, a guitarra virtual é constituída por 16 sensores de luz e 4 potenciômetros colocados sob uma guitarra eléctrica sem cordas nem *pik-up*.

Os sensores reagem às variações de luz e enviam o sinal analógico para um conversor de sinal eléctrico para *MIDI* (*i-Cube*), passando assim a ser reconhecíveis pela unidade de síntese central no computador, através de um interface *MIDI*.

Os dois controladores comunicavam desta forma com a unidade de síntese central e permitiam que o gesto fosse quantificado através de notas *MIDI*.

A guitarra virtual só usava este mapeamento para transformar o movimento em sinal sonoro e usava dois módulos de processamento : um de síntese FM e outro de *Sampling*.

A síntese FM é feita em 16 osciladores digitais, que por sua vez são modulados por 16 osciladores de baixa frequência (LFO), que utilizam os 16 sensores de luz dispostos ao longo do braço da guitarra para modular o som.

O controlo da síntese era feito da seguinte forma: um potenciômetro definia a frequência fundamental (a frequência base), esta ia ser modulada por cada um dos osciladores de baixa frequência. Cada sensor de luz ao longo do braço da guitarra tinha uma frequência fundamental diferente, definida em função da frequência base que variava através do potenciômetro, aliada à variação previamente quantificada, que correspondia a um factor de escala de 300Hz por sensor. Desta forma, a frequência fundamental a modular ia variando do mais grave para o mais agudo ao longo do braço da guitarra.

A frequência fundamental de cada oscilador base, foram moduladas em frequência e amplitude, pelos osciladores de baixa frequência a partir da variação da intensidade de luz captada pelo sensor.

Foi definida a ausência de luz como o ponto de amplitude máxima. Desta forma ao deixar de pressionar

no sensor, permitindo a entrada da luz definida como base, a síntese continuava a ser feita mas não se ouvia.

A *sampling* possuía uma base de funcionamento semelhante. Cada sensor de luz servia como activador de um som pré-recolhido, respeitando uma frequência fundamental, disposta ao longo do braço do mais grave para o mais agudo.

Mas isto não implicava que um som tivesse de entrar integralmente, pois a sensibilidade à luz era igual à da síntese FM. Quanto menos luz entrasse no sensor, maior era a amplitude do *sampler*.

Estes dois módulos estavam em permanente funcionamento, e a predominância de cada um era gerida nos quatro potenciômetros que estavam divididos em dois grupos: Dois para gerir as amplitude do conjunto dos osciladores, e dois para controlarem o volume total da *sampling*. Desta maneira havia controle total das relações de amplitudes entre estes dois tipos sonoros, podendo optar apenas por um ou por outro.

O controlador de mão ao contrário da Guitarra necessitava de uma fonte sonora real que depois controlava e alterava através dos sensores. O microfone captava som que era direccionado, exclusivamente ao computador e à unidade de síntese. Esta ligava-o a três módulos de geração de som:

O primeiro módulo analisava em tempo real, o *attack* produzido no microfone e transformava-o na frequência fundamental de uma sinusóide com um segundo de duração.

O segundo permitia a realização, em tempo real, de síntese granular com o som proveniente do microfone. Eram extraídos grãos e síntese controlados através dos três sensores. Um sensor quantificava a duração dos grãos; um segundo o número de grãos e o terceiro a tonalidade destes. A escala era a mesma da guitarra: quanto menos luz maior a duração dos grãos, maior número de grãos e o som mais agudo.

No terceiro módulo era extraído um som de três segundos, som esse que era colocado em *loop* permitindo a geração de *loops* com cadências que marcavam a composição

## VI. CONCLUSÃO

A *performance* decorreu no dia 24 de Abril de 2003 e foi documentada em vídeo.<sup>1</sup>

A análise posterior permite concluir que a peça resultou num projecto artístico significativo. A expressividade

---

<sup>1</sup> Este vídeo está disponível:

<http://www.artes.ucp.pt/citar/seronico.htm>

musical, o resultado sonoro e a sua integração com a componente visual da peça reforçaram a ideia de resultados adequados ao pretendido.

A reacção de naturalidade do público aos novos controladores abre boas perspectivas para o desenvolvimento de mais experiências, onde os controladores assumam uma postura de integração em formas físicas reconhecíveis.

Criar um sistema modular que pudesse ser adaptado não só permite uma simples reutilização e actualização sonora, como também permite que seja o sistema a adaptar-se à composição e ao músico e não o oposto.

O passo seguinte será desenvolver na unidade central a possibilidade de espacialização sonora, como meio de uma maior imersão e envolvimento do espectador. A utilização de quatro vias de saída de som permite desta forma alargar a componente de composição, a um novo espaço de desenvolvimento ainda pouco explorado em tempo real.

## REFERÊNCIAS

- [1] Michael Gurevich, and Stephan von Muehlen, The Accoriatron: A midi Controller for Interactiv Music, in *Proceedings of New Interfaces for Musical Expression - NIME 2001*.
- [2] Suguro Goto, *Virtual Musical Instruments: Technological Aspects and Interactive Performance Issues*, Ircam-Centre Georges Pompidou 2000
- [3] Marije A.J. Baalman, The STRIMIDILATOR, a String Controlled MIDI-Instrument, in *Proceedings of New Interfaces for Musical Expression - NIME 2003*
- [4] Kenji Mase, and Tomoko Yonezawa, Body,Clothes,Water and Toys-Media Towards Natural Music Expressions with Digital Sounds, , in *Proceedings of New Interfaces for Musical Expression - NIME 2001*.
- [5] Perry Cook, *Principles for designing Computer Music Controllers*, in *Proceedings of New Interfaces for Musical Expression - NIME 2001*.
- [6] Curis Bahn, Dan Trueman, Interface electronic chamber ensemble, in *Proceedings of New Interfaces for Musical Expression - NIME 2001*
- [7] Stefania serafin, Richard Dudas and Marcelo M.Wanderley, Gestural Control of RealTime Physical Model Of a Bowed String Instrument, Ircam-Centre Georges Pompidou 2002
- [8] Cycling '74, Max /Msp software:  
<http://www.cycling74.com>



# Interacting with Light

Nancy Diniz  
ISCTE - Instituto Superior das Ciências do Trabalho e da Empresa  
Av. das Forças Armadas  
1649-026 Lisboa, Portugal  
[nancy.diniz@iscte.pt](mailto:nancy.diniz@iscte.pt)

César Branco  
PTMG  
Avenida Conde de Valbom, 18-B Galeria E  
1050-068 Lisboa  
Portugal  
[César@ponteiomagico.pt](mailto:César@ponteiomagico.pt)

**Abstract** - The goal of this project was to try to conceive an interface which allowed for the most intuitive kind of interaction with the machine in order to move the technology to the background. One consequence of these advances is that the clumsy and encumbering but totally immersive concept of virtual reality will be exchanged for alternating and overlapping physical and virtual environments. Virtual Realities require for new paradigms and techniques. The challenge is to bring a highly responsive system, where a user can experience virtual environments to a level which could be used to interpret the user's gestures and modify itself according to her/his requests.

Hand movements with a little flash light - gestures activating actions, would change geometry, on a constant basis. Real time changing of form creates a new dimension to humancomputer interaction, based in re-configurable dialogues made of dynamic surfaces and space.

**Index Terms** - Tangible interfaces, Light Tracking, Interaction Techniques.

virtual city. A city able to interpret our gestures and modifying itself according to our desires and needs - gestures activating actions. A city made of dynamic surfaces capable to absorb events from the real environment responding in real-time. This non-static environment would continually change the user responses to it. The user's spatial sensations could be reconfigured and redefined all the time, in an ubiquitous technological environment in an unrepeatable process. A city where geometry is constantly changing according to our emotions through our hands.

## I. INTRODUCTION

Tangible computing [1] allows users to interact directly with computational artefacts by manipulating everyday physical objects rather than using traditional graphical interfaces and dedicated physical interface devices such as mice and keyboards. When experiencing interactive art as a cultural medium, the goal is to create an overall aesthetic experience. The use of any encumbered device, such as a mouse, can detract from this experience because the physical motions required by an encumbered input device rarely provide a natural physical experience.

The objective of this project was to interact with a

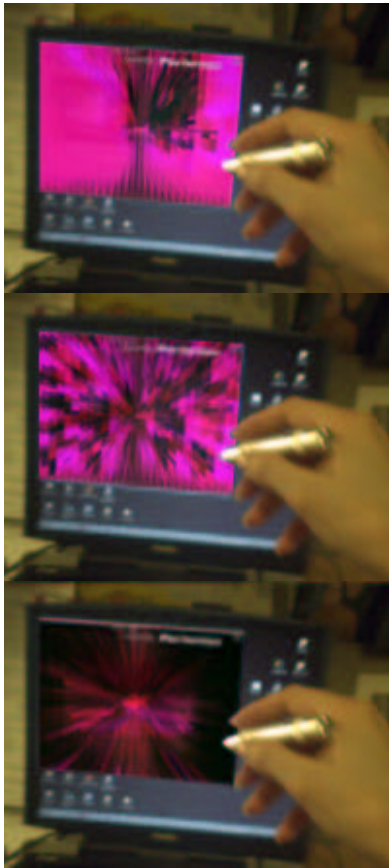


Fig. 1. Sequence of an interaction with a flashlight

## II. SYSTEM ARCHITECTURE

### A. The components of the project

A webcam, a light source attached to the user's hand, light tracking software, gesture recognition software, and the city geometry.

#### i. The light tracker

The concept of the "city of gestures" required that the interaction should be made with the user "disconnected" from the computer, trying to interact with the city in the most natural way.

The first idea was to follow the user's hand, having a LED attached to a glove. So, we needed to find a way to:

- a. Look at the hand,
- b. Find the LED light,
- c. Follow the LED light.

d. Feed the hand position to the "city" at a satisfactory rate.

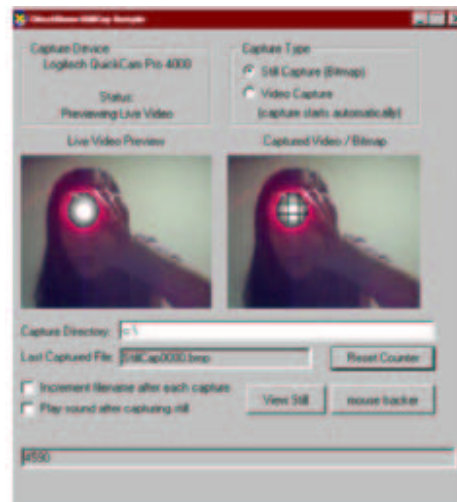


Fig. 2. Tracker capturing the brightest spot on the right image.

#### a. Look at the hand

To look at the hand was not very difficult using a web cam and some demo software supplied with Direct X 9SDK (software development kit), that we altered after spending a few days reading the documentation. We chose Direct X because it had a lot of demo programs, with source code, and extensive use of web cams.

#### b. Find the LED light

The demo program was altered by adding a function to read the bitmap captured by the program from the images filmed by a web cam. That function reads the captured images in 6 x 6 squares of pixels, and then it summed all RGB values of the 36 pixels of the square. The square with the highest value should be the brightest light in the image.

#### c. Following the LED light

#### d. Feed the hand position to the "surfaces in the city" at an acceptable rate.

Detecting movements (the distance between the light position in the current and the previous frame) that were smaller than 20 pixels and ignored it. We also detected movements that were too wide and ignored them for a few frames just to be certain that it was not an error, and that the user actually moved the light really fast.

### B. Returning the position

Not having to program complicated communications schemes between the tracker and the city was a strong requisite. We found a function (mouseevent) that simulates mouse movement (actually impersonating the mouse), I

just used the function to “tell” the computer where the “mouse was” and use the mouse functions provided by OpenGL Open GL Performer (Silicon Graphics), and not worrying about it. We can even test city interaction and navigation with the mouse.

The tracker is not very precise because mapping a 640x480 pixel webcam captured bitmap to a 1024x768 screen resolution forces precision loss. The light also flickers a little causing some problems in identifying the direction the user is going with the light without analysing lots of frames in sequence and identifying a more precise direction. So we decided to directly map the mouse position from 640x480 to 1024x768 and return its position. Instead of saying: the mouse moved 4 up 3 left, we say: the mouse is at x=700, y=123.

The tracker as it is implemented (with live video on two windows) uses a lot of computing time rendering the system slow if it tries to track mouse position at every frame. After a few tests we found out that tracking every frame out of three frames is perfectly acceptable, because the user does not change the direction of movement so fast.

### III. THE CITY STRUCTURE

#### C. Building blocks – classes

##### ii. Boxes

We needed a set of tools to build the city. I began with a little box to start testing the positioning and colouring of Open GL Performer objects.

##### iii. Walls

Then we thought about the city and about the responsive, living, pulsating, surfaces it should have. So we decided to make a wall of boxes. That should be simple, we already had the box, we just had to repeat it in different positions, and find a way to manipulate the wall all together, so we made a class – Walls, which of with moving and colouring functions for the wall. Basically, it repeats the same function calls for every box in the wall.

#### D. Evolution of the city design

##### iv. Wall Groups

We idealized it would be interesting if the walls could be created together as groups. I created another class - WallGroup, and extend the usual colouring and positioning functions. This allowed the creation of larger similar structures.

##### v. Playing with the Wall Group class – Exploring different box sizes, colours, transparencies

The city then reads the mouse position not having to worry about the tracker.

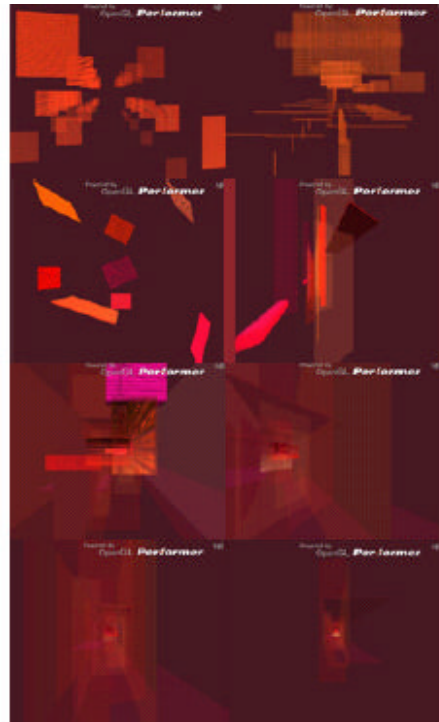


Fig. 3. The city's design evolution.

### IV. BEHAVIOURS – EFFECTS

The city needed some sort of “living” functions, so we programmed a few – our idea was to built complexity, when it was all performing together the city would respond to the user while acting on its own moving and pulsating.

#### E. Moving

This was the first behaviour implemented, it was just a way of animating the walls, but after a while we noticed we could make the walls pulsate this way with very short movements. Or make them be “born” at one end of the city and “die” at the other end, travelling from birth till death in a “voyage of gestures.”

#### F. Deformations – The finger

We thought of a wall that could be touched, and look like it was touched. The boxes the wall is made off should make it seem as someone pressed the wall. Like rubber pressed with a ball. So we found a way of simulating that “rubber”. The box that was being touched should retract some distance, and all the boxes around it should also retract but not as much. And so on, until the boxes at some distance of the touched box would retract nothing. We established that the usage of sin would solve the problem with some “feel real” look:

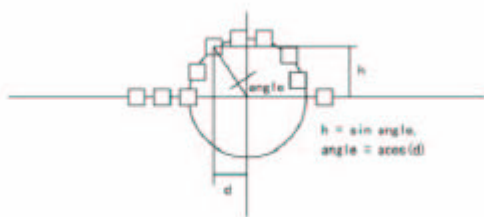


Fig. 4. The graphic illustrates the deformation of a wall with a maximum height (h) of 1.

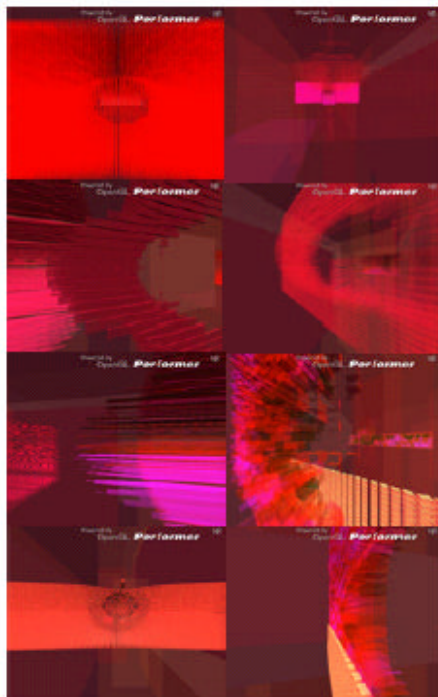


Fig. 5. Finger effect on several different surfaces in the “city of gestures”

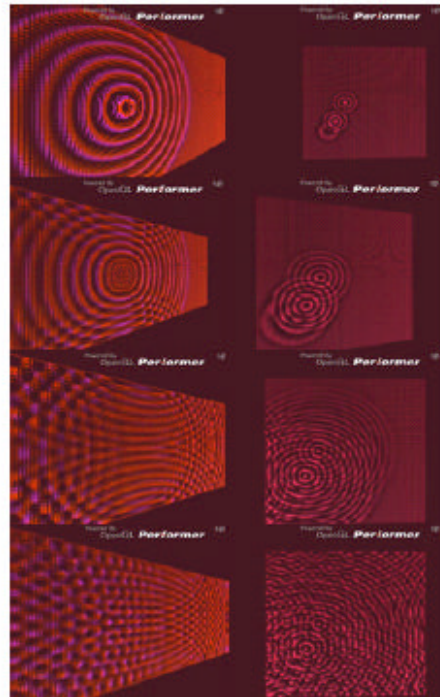


Fig. 6. The wave effect

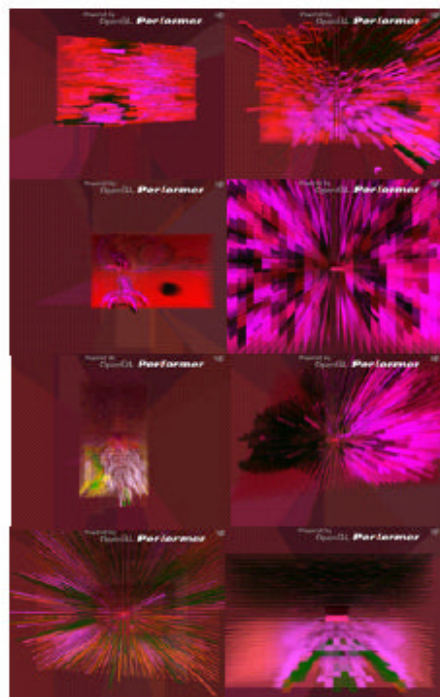


Fig. 7. The wave effect on different surfaces in the “city of gestures”



### G. Rotation

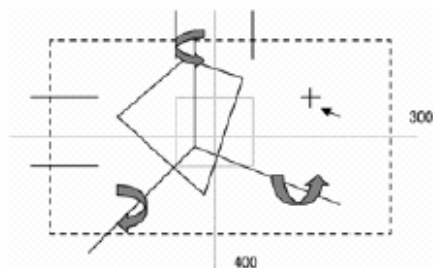


Fig. 8. Diagram of the rotation effect

We rotate a selected wall depending on the light position on screen. If the light is near the centre the wall rotates along the Y-axis. A distance from the centre in the left-right direction rotates the wall along the Z-axis proportional to that distance. The same happens along the X-axis proportional to a distance to the centre in the updown direction.

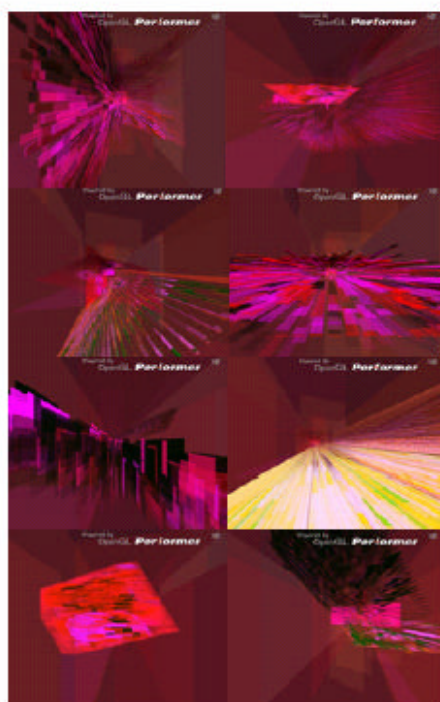


Fig. 9. Rotating surfaces

### H. Deformations - The wave

The wave is a spectacular effect we found on the net. It was originally in “pure” Open GL and later adapted to my

wall structure in Open GL Performer. The main difference is that we only used the vertices of the original water wave simulation rather than connecting the vertices to make a water sheet. The vertices are the boxes now.

The painting effect is achieved by moving the centre of the wave around with the light (mouse). Colour and transparency of each box were changed in the wave according to its height at any given frame.

### I. Picking – choosing the active wall

We used the Open GL Performer picking function given in one of our classes; it just returns a handle to the object closer to the viewer. To every box we added a pointer to the wall it belongs to, so when we pick a box with the light (mouse) it returns the pointer to the wall it belongs to, that we select as active. From then on we can deform it, rotate it or “paint” it with my wacky coloured wave.

## V. INTERACTION

### J. The quadrants method

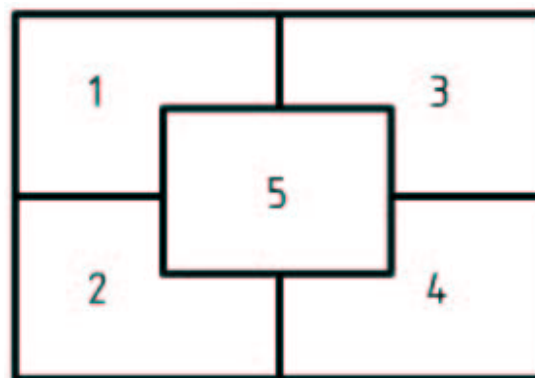


Fig. 10. Diagram of the quadrants division.

All interactions are based on light position on screen. To recognise the kind of movement the user is doing we divided the Open GL Performer window in five imaginary quadrants (should be four quadrants – but the name is still appropriate). The program uses a global variable to record a list of quadrant positions as the light moves, in every frame. The sequence of traversed quadrants can then be analysed to detect gestures.

### K. Gestures

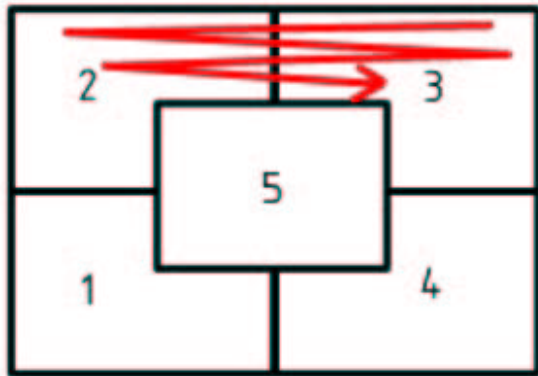


Fig. 11. Rotating surfaces gesture 3-2-3-2

Gestures are just a sequence of numbers representing quadrants the light has to traverse to complete a certain gesture. Then we just compare the recorded sequence of traversed quadrants with a gesture definition. If it matches then we know the user performed a gesture.

If the light has just passed the following quadrants (most recent to the right):

1 | 2 | 3 | 5 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 |

And we have a gesture definition of 3 | 2 | 3 | 2 the program compares the last four positions of the recorded sequence with 3 | 2 | 3 | 2 and returns "true" to the gesture. The program will use that recognition as it would use a key press, to trigger some kind of action.

#### L. Selecting the function

We defined 3 gestures to select 3 kinds of active behaviours, as the user performs a recognisable gesture the program will activate behaviour to apply to the active wall selected with the picking function. Every frame we determined the active wall, and active behaviour.

#### M. Control loop

The sequence of actions in the control loop includes the following steps:

- 1) Get light position
- 2) Get quadrant
- 3) Record quadrant
- 4) Determine gesture
- 5) If gesture activates behaviour
  - a) finger
  - b) wave
  - c) rotation
- 6) Pick wall
  - a) determine active wall
  - b) apply behaviour
- 7) Animate walls

- a) Animate waves
- b) Move walls

#### N. Gestures recognition diagrams

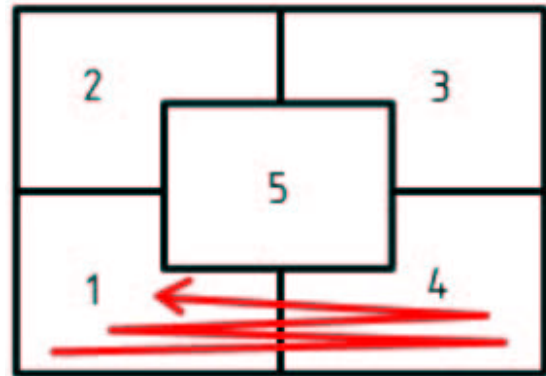


Fig. 12. Rotation gesture 1-4-1-4

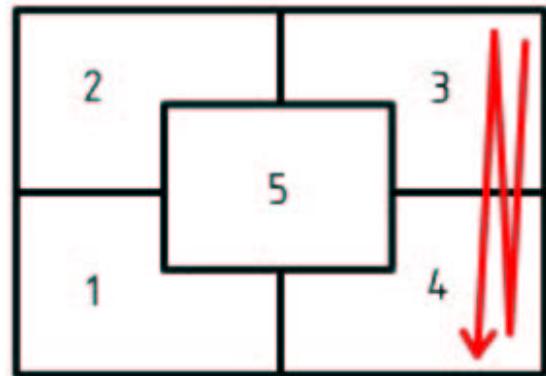


Fig. 13. "Wave effect" gesture 3-4-3-4

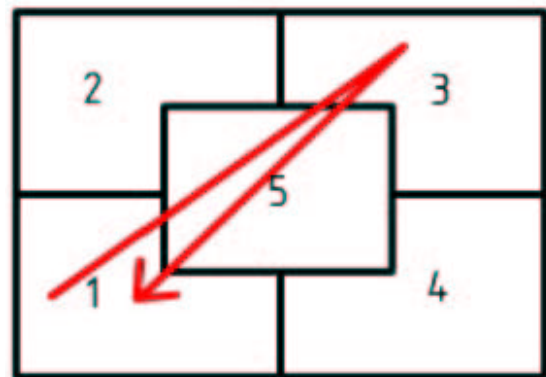


Fig. 14. Viewpoint 1 gesture 1-5-3-5-1

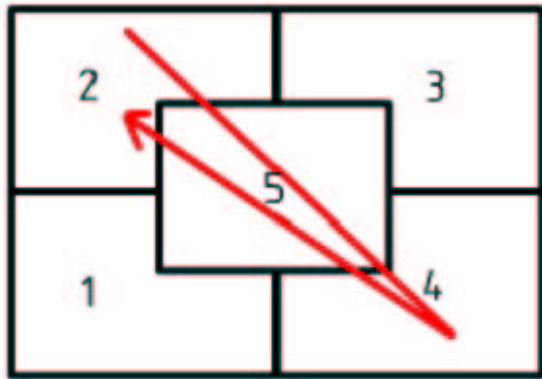


Fig. 15. Viewpoint 2 gesture 2-5-4-5-2

## VI. NAVIGATION

We didn't want to use key pressing to navigate – it would not be natural we noticed that when a user wants to go forward he moves the mouse forward, towards the top of the screen. The same kind of logic applied to the right, left and backward movement. We thought that the user should move in the virtual city with the same kind of movement with the light.

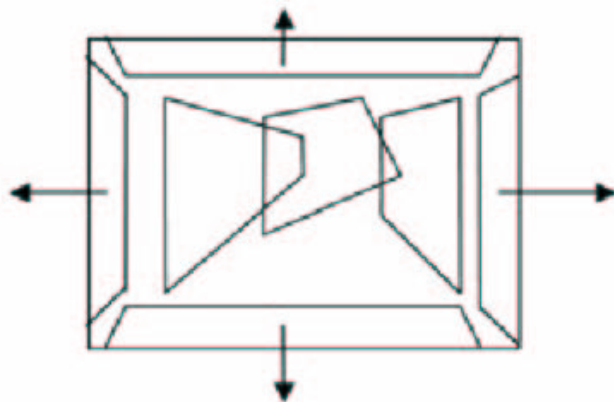


Fig. 16. The navigation strips are illustrated in the diagram

When the user raises his/her hand intending to go forward, the pointer should be near the top of the screen, so I detected that position. A narrow strip (50 pixels high) near the top, and applying the same principle to the left, right and bottom.

The user just has to move the light in the direction he wants to go, without leaving the web cam field of view.

## VII. CONCLUSIONS AND FUTURE DIRECTIONS

### *O. Tracker and Performance*

The ideal solution would be to have just one window on which no live video image is captured. Something like where only the light was being captured on a black background for instance. This would speed up the process very much, because in reality we don't need to see myself, we only need to see the location of the light, the quadrants, and the sensitive areas for the navigation.

The next step would be the development of special hardware for light tracking and colour recognition, the same way other peripherals work (mouse, trackball, joystick), just feeding light position into the system. This way the computer just handles the interaction.

### *P. Tracker feedback*

The second real problem was to find a way to translate the light position to the city program. One of the alternatives was to copy/paste the modified DirectX program into the Open GL Performer program. All those libraries in conflict with each other made it a pandemonium. So we started surfing the Microsoft website trying to find some way to communicate between programs. We kept on looking until we finally found something very interesting: there was a way to simulate mouse input, just by calling a function with x,y positions and a button status. It is somewhat heavy on performance but it works very well and I can test the city with the mouse, and turn the tracker on when needed. It takes over the mouse making the city think the mouse is moving. The best solution would be a light mouse, specifically programmed for a webcam.

### *Q. Functionality*

For future developments, we want to do the gestures only with fingers, so that the interaction gets more natural. With this solution using a torch the task is not so intuitive and the undertaking can get arduous after a while of gesturing because of the webcam's narrow field of view.

The other big constraint is the size of the monitor, as we have to concentrate very hard so that my light doesn't get out of the field of view of the web cam. It would be great to have a big screen so that the capturing window could be larger as well.

We think the way to extend this system to a more natural interface is to use a big projection screen, far away from the user (a few meters), so the narrow field of view of the webcam is no longer a problem. Also the user can now make wide gestures, without worrying about if he/she

is being filmed or not.

## ACKNOWLEDGEMENTS

Miguel Dias, President of HP New Media Lab, ISCTE Lisbon for his invaluable guidance.

Ava Fatah gen. Schieck, for her technical guidance and encouragement, and for urging us to pursue this further.

Lesley Gavin, Virtual Environments Course Director, for her kind advice and generous support during the course of this research.

## NOTES

[1] Ishii, H. and Ullmer, B. (1997): “Tangible Bits: Towards Seamless Interfaces between People, Bits and Atoms”, Proc. CHI’97, ACM Press, pp. 234-241

## REFERENCES

- Schieck, AF Gen: 2001, *Interactive Form Creation*, Thesis MSc in Virtual Environments, UCL, London.
- Jenkins, DL and Martin, RR: 1993, *The importance of free-hand sketching in conceptual design: Automatic sketch input*, In: ASME Design Automation Conference in Albuquerque.
- Pugh, D: 1992, *Designing solid objects using interactive sketch interpretation*, Computer Graphics Symposium on Interactive 3D Graphics), 25(2):117-126.
- Dias, JMS et al: 2002, *Tangible Interaction for Conceptual Architectural Design*, “ART02”, First IEEE International Augmented Reality Toolkit Workshop”, ISMAR 2002, IGD, Darmstadt, Germany.
- Forsberg, AS, LaViola Jr, JJ, Markosian, L. and Zeleznik, RC: 1997, *Seamless Interaction in Virtual Reality*, Computer Graphics & Applications, IEEE, Vol. 17, No. 6, pp. 6 – 9.
- Gross, MD and Do, E Y-L: 2000, *Drawing on the Back of an Envelope: a framework for interacting with application programs by freehand drawing*, Computers & Graphics, Vol. 24, No. 6, pp. 835 – 849, Elsevier.
- Lipson, H and Shpitalni, M: 1997, *Conceptual design and analysis by sketching*, In AIDAM-97.
- Hwang, T and Ullman, D: 1990, *The design capture system: Capturing back-of-the envelope sketches*, Journal for Engineering Design 1, 4.
- Hwang, T and Ullman, D: 1994 *Recognizing features from freehand Sketches*, Computers in Engineering- 1994 Vol. 1, ASME.
- Jordão, JA and Glinert, EP: 2000, *Calligraphic Interfaces: towards a new generation of interactive systems*, Jorge J A, Glinert E P (guest editors), Computers & Graphics, Vol. 24, No. 6, pp. 817.
- Kato, O, Iwase, H, Yoshida, M and Tanahshi, J: 1982, *Interactive Hand-Drawn Diagram Input System*, Proc. IEEE Conference on Pattern Recognition and Image Processing (PRIP 82), Las Vegas, Nevada, pp. 544-549.
- Igarashi, T, Matsuoka, S and Tanaka, H: 1999, *Teddy: A sketching interface for 3D freeform design*, SIGGRAPH 99 Conference Proceedings, pages 409–416.
- Igarashi, T, Matsuoka, S and Tanaka, H: 1999, *Teddy: “A sketching interface for 3D freeform design*, In Proceedings of SIGGRAPH 99, pp. 409– 416. 1, 2, 5, 9.
- Jordão, L, Perrone, M, Costeira, J and Santos-Victor, J: 1999, *Active Face and Feature Tracking*, VisLab-TR 08/99, International Conference on Image Analysis and Processing, Venice, Italy.
- Nielsen, M, Störring, M, Moeslund, TB and Granum, E: 2003, *A Procedure For Developing Intuitive And Ergonomic Gesture Interfaces For Man-Machine Interaction*, Aalborg University, Laboratory of Computer Vision and Media Technology, Denmark.
- Pratini, E: 2001, *The 3D Sketchmaker Project*, University of Brasília, Brazil.
- Karpenko, O, Hughes, JF and Raskar, R: 2002, *Free-form sketching with variational implicit surfaces*, Eurographics, Saarbrücken, Germany.
- Schkolne, S: 1999, *Surface Drawing: The Perceptual Construction of Aesthetic Form*, M.S. thesis, Computer Science, Caltech, USA.
- Schkolne, S, Pruett, M and Schröder, P: 2002, *Drawing with the Hand in Free Space - Creating Organic 3D Shapes with Gesture in a Semi-Immersive Environment*, Computer Science Department, Caltech.
- Turner, A, Chapman, D and Penn, A: 2000, *Sketching space*, Computers & Graphics, Vol. 24, No. 6, pp. 869 –

879, Elsevier.

Sutherland van E: 1963, *Sketchpad: A man-machine graphical communication system*, In AFIPS Spring Joint Computer Conference, pages 329--346, 1963.

Zelevnk, RC, Herndon, KP and Hughes, JF: 1996, *Sketch: AnInterface for Sketching 3D Scenes*, SIGGRAPH '96 Conference Proceedings, ACM, Vol. 30, No. 4, pp. 163 – 170.



# **TRABALHOS EM EXPOSIÇÃO**



## INTRODUÇÃO

O workshop Luso-Galaico de Artes Digitais - Artech 2004, ao pretender fomentar o contacto e a colaboração entre as comunidades dos dois lados da fronteira que lidam com as denominadas artes digitais, encontrou duas diferentes formas de concretizar este objectivo num evento: a das comunicações e a da exposição de trabalhos.

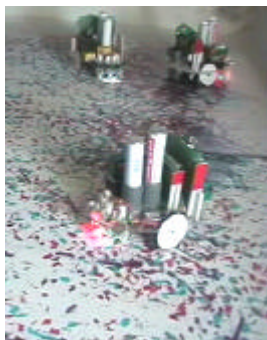
A exposição do Artech 2004, é um espaço aberto a criadores que na materialização das suas obras utilizam artefactos tecnológicos não só como meio de transferência ideia-obra, mas também como uma parte integrante do processo da criação na procura de novas formas de arte.

Integram-se nesta exposição não só robots pintores, como imagens holográficas e mesmo registos de performances baseadas em controladores electrónicos, além de imagem e vídeo digitais.

Esperamos que esta primeira exposição seja um incentivo para uma produção artístico-digital cada vez maior e melhor, na exploração de ideias e caminhos ainda não desbravados.

### ▪ ARTE & COMPLEXIDADE: OS ROBOTS PINTORES

*Leonel Moura e Henrique Garcia Pereira*



Estes robots realizam pinturas e desenhos baseados em princípios de aleatoriedade e stigmergia. Cada robot age localmente imprimindo pequenas marcas na tela, no início ao acaso, mas a partir de um determinado momento fazendo surgir, colectivamente, formas e estruturas que não foram pré-determinadas por ninguém, nem por nenhum programa.

Trata-se portanto da emergência da complexidade no espaço real <http://www.lxxl.pt/>.

No âmbito do Artech2004 um conjunto de robots realizará uma pintura de grande formato.

### ▪ BLOWOUT

*Filipe Cunha Monteiro*

IT WAS A LARGE ROOM... FULL OF PEOPLE... ALL KINDS... AND THEY'VE ALL ARRIVED TO THE SAME BUILDING AT MORE OR LESS THE SAME TIME... AND THEY WERE ALL FREE... AND THEY WERE ALL ASKING THEMSELVES THE SAME QUESTION... WHAT IS BEHIND THAT CURTAIN?

Blowout é um mapa para um território poético (ALPHAVILLE), onde as dimensões espaço e tempo são manipuladas/redimensionadas; onde o corpo é a derradeira fronteira de emersão num movimento de ascensão/queda suspenso indefinidamente. Um salto em *reverse* ou a incapacidade de sentir.

## ▪ CYBERSONG

*Paulo Maria Rodrigues, Luís Girão e Rolf Gehlhaar*

Cybersong é uma criação colectiva de Paulo Maria Rodrigues, Luís Girão e Rolf Gehlhaar. É uma estrutura improvisativa que parte do conhecimento íntimo do Cybercoat, uma peça de vestuário dotada de um conjunto de controladores electrónicos que comunicam com um computador. Cybersong envolve um cantor/actor que processa em tempo real o seu próprio discurso musical, construído a partir de um conjunto de “objectos sonoros”, pequenos pontos de partida para uma improvisação entre a voz do cantor/actor, a sua “memória” que se vai construindo durante a performance e o gesto que resulta do tratamento electrónico destes sons.

Cybersong é uma peça de música teatral, a componente visual e toda a encenação que rodeia a manipulação do Cybercoat são aspectos fundamentais do conceito.

## ▪ IMAGENS NUM FIO DE LUZ

*Rosa Maria Oliveira*

Em holografia, a luz é a matéria prima com que se trabalha. E a Luz tem sido ao longo dos tempos uma das mais importantes fontes de inspiração da arte e interpretada de múltiplas maneiras.

Há hologramas de diferentes tipos. Os que aqui são apresentados, são hologramas de imagem, por serem os que melhor se adequam ao tipo de trabalho realizado. Desde os anos 60 que a holografia captou a atenção de vários artistas, e a sua utilização como meio de expressão tem acompanhado a evolução técnica e científica desta tecnologia, mantendo-se a sua utilização apesar das dificuldades técnicas, de materiais e de acessibilidade laboratorial, proporcionando diferentes abordagens plásticas.

Usando luz coerente (monocromática) emitida por um Laser, por interferência de duas frentes de onda, são produzidas franjas microscópicas, onde é codificada toda a informação contida na luz no momento do registo holográfico. Usando um suporte fotossensível, placa ou filme emulsionado, toda a informação que a luz contém do objecto fica armazenada, invisível, até que novamente uma luz incidente, num ângulo apropriado, revele aos olhos do observador a imagem que foi registada no holograma. Ela aparece tal como se do objecto se tratasse, com a mesma paralaxe, o mesmo volume, a mesma textura... Em holografia as cores são pura luz. Podemos obter todas as cores do espectro, bem como as que resultam da sua sobreposição e, dependendo do tipo de hologramas que queremos realizar, podem ser monocromáticos ou multicoloridos.

Como as imagens holográficas são registos de luz, qualquer objecto registado é uma ilusão da matéria. Assim, desmaterializadas, as imagens holográficas podem mudar continuamente com os diferentes pontos de vista. A percepção das cores, volumes e planos de um holograma é dinâmica, forçando o observador a uma leitura diferente em cada ângulo de visão.

## ▪ NÃO CHEGAR NUNCA

*Nuno Quá*

Não se trata de ruas, casas ou árvores. Não se trata de pessoas. Não se trata de zonas ou periferias. Não se trata do quotidiano ou de rotina. Trata-se de observação, de emoção e introspecção. Trata-se de uma experiência epidermica e sensorial, porventura intransmissível. A cidade que vos quero falar não é uma cidade, é uma imagem, é uma miragem. A cidade de que vos quero falar é a paisagem que eu vejo. Paisagem, como uma extensão de território que se abrange num lance de vista. É a paisagem vista da outra margem, vista à margem. É a paisagem vista do (e no) Tejo.

Nesta visão não há espaço para o detalhe, para o fragmento, para a parte. Procuro a totalidade, o todo. Procuro uma ideia global de cidade, e essa ideia é uma imagem da cidade global, vista como um só corpo. O rio oferece-nos a possibilidade de sairmos fisicamente da cidade e de a podermos observar de fora. É como se saíssemos do nosso próprio corpo e, por momentos, pudessemos olhar-nos nos olhos. Como se a consciência do lugar desse lugar à consciência do eu.

Por isso este trabalho se debruça mais no rio que suporta a cidade do que em si mesma. A minha imagem da cidade é indissociável do rio. Todo o imaginário da cidade, numa lógica de expansão e de universalidade não existe sem a presença do rio. Mais do que um rio, o Tejo é um mar, é um pré-oceano, com todo o potencial imaginário que daí pode advir. O rio é a essência da viagem física – a diária – e da viagem metafísica – a eterna. Por isso, vivo povoado de um certo “sentimento oceânico”, num apelo constante da partida e da descoberta. E isso efectivamente acontece, ainda que nos escassos 15 minutos da travessia do Tejo.....

## ▪ não me posso encontrar em mim

*Inês Rolo*

*Olho à minha volta. Estou no meio da rua. As pessoas que passam por mim olham-me de lado. Um fosso separa-me delas — estão em sono profundo. Eu estou às voltas na cama, já não consigo dormir mais. Acordei e não consigo voltar a dormir.*

*Continuo a caminhar pelas ruas, só agora me apercebo que fujo de qualquer coisa. Não sei o quê. Sinto-me perseguida, e não é pelos olhares de soslaio com quem me cruzo. Viro à direita, entro numa rua deserta, a sensação de estar a ser perseguida intensifica-se... Ouço o eco dos meus passos, o som causa-me uma certa hipnose e continuo sempre a andar não sei para onde, só sei que não consigo parar. Já não sei onde estou, noto uma certa irrealidade nas ruas da cidade, está tudo deserto, não oiço mais nada para além de mim mesma. A sensação persiste. Sinto um frio no estômago, uma grande ansiedade que não me deixa engolir. A minha garganta está completamente seca.*

Reparo agora que a rua onde me encontro é um beco, não tenho outra saída senão voltar para trás. Tento fazer algumas respirações profundas para me dar coragem, estou completamente a transpirar, mas ao mesmo tempo calafrios percorrem-me todo o corpo. Sim, estou a tremer... volto-me. Olho até ao fundo da rua, e nada. Não vejo nada, a não ser a mesma cidade cenário. Apesar de não ver nada, sinto-me numa emboscada, sinto-me a presa. A qualquer momento vou ser atacada... vou?? Não acontece nada e a sensação suavisa, mas não desaparece. Olhei para o chão e vi-a, pela primeira vez olhei para ela como nunca olhara.

## ▪ PROJECTO LITHIUM

*Arlete Castelo*

“O Projecto Lithium é um programa urbano marginal alternativo ao modo superficial de viver a cidade, e concebido para apresentar uma apreensão global dos factores que compõem o espaço urbano, exponenciando os seus efeitos corrosivos sobre o sujeito.

Tem-se por hábito interpretar o espaço circundante com base na apropriação do transeunte sobre esse espaço. No entanto, em Lithium o predicado é invertido e toma o lugar do sujeito. Interessa sobretudo a forma como este sofre a acção do contexto urbano.

A acção da selva urbana sobre o seu habitante propaga-se subrepticiamente, dissemina-se em paranóias imperceptíveis, abate-se dia após dia sobre o sujeito, satura constantemente a resistência individual, forçando-a por vezes ao limite. Começa por se revelar em leves disfunções comportamentais, para em casos extremos culminar em rupturas estruturais na sua capacidade de inter-relacionamento, quer com o espaço público, quer com os seus agentes.

O Projecto Lithium fundamenta-se em momentos limite, em que o sujeito vencido pela sua paranóia, se deixa consumir totalmente pelo espaço público.”

Este objecto multimedia resultou de pesquisas e estudos desenvolvidos ao longo de 2000-2001. Ele era complementado com uma instalação vídeo, que condensava numa experiência metafórica a relação do transeunte com o espaço urbano, ao sentir o seu espaço privado devassado.

## ▪ SABOTAGEM

*Marco Silva, Marta Horta e Tânia Carvalho*

Num local público, de fácil acesso e de constante movimento de pessoas, altera-se o fenómeno da comunicação. Habitados que estamos a dirigir-nos para o telefone com uma finalidade, o objecto surpreende-nos ou provoca-nos a curiosidade.

Um telefone, não distante do vulgar, quer na forma, quer na sua apresentação, encontra-se disponível para efectuar chamadas, mas quando se marca um número, qualquer número, não se efectua a ligação pretendida. Do outro lado, como se as linhas se tivessem cruzado, surge uma voz inesperada protagonizando uma conversa banal. Não tendo nada a ver com a situação expressa no telefonema, qual será o comportamento do sujeito?

É apresentado um espaço com um telefone, aparentando uma cabine telefónica. Fazem parte desse pequeno espaço duas placas em acrílico transparente que ladeam o telefone, uma horizontal que o suporta e uma que permite a fixação na parede. O fio do telefone deve ser extensível até 10 metros e coberto por calhas.

A essa distância encontra-se um computador escondido, ao qual é ligado o telefone.

Este telefone foi alterado interiormente, sobretudo na sua funcionalidade. Cada tecla numérica foi ligada a uma outra num teclado, para que a tecla "1" do telefone correspondesse à tecla "1" desse teclado, e assim sucessivamente. Nesse computador está instalado um software desenvolvido propositadamente para este projecto e que permite activar um ficheiro de som quando uma determinada tecla do telefone é premida. O som faz a viagem de volta até ao telefone, onde através de *head-phones* incorporados no auscultador é ouvido pelo sujeito da acção.

▪ **ESAP - Curso Superior de Arte e Comunicação**

**Disciplina de ARTE MULTIMÉDIA**

*Professor Doutor Ernesto Melo e Castro*

**Trabalhos dos alunos do 4º ano :**

- **BIG BANG**, de *Marcos Ascensão* ( ano lectivo 2003/2004 ) - poema digital questionando a origem e o destino dos homens e do universo, contendo animações de elevada qualidade e invenção.
- **CAMINHO**, de *Carla Rosado* ( ano lectivo 2003/2004 ) poema em animação digital narrativa, com humor e actualidade, sobre os perigos do meio urbano para jovens imprevidentes...
- **CONCRETUS**, de *Thiago Rodrigues* ( ano lectivo 2001/2002 ) - animação digital 3D de poemas concretos, 3 do próprio aluno e 2 de autores portugueses da década de 60, constituindo um poema digital de grande qualidade quer estética quer técnica. Obteve o 1º prémio de Jovem Realizador no CINANIMA de 2002.
- **SENTIDOS VAGOS**, de *Rui Gregório* ( ano lectivo 2003/2004 ) poema digital focando as ambiguidades opressivas do meio urbano sobre o indivíduo existencialmente sensível. Trabalho de elevada qualidade poética e originalidade técnica.

# ÍNDICE DE AUTORES

Aneiros, Maria Dolores Dopico .....	13
Ariza, Alberto J. Garcia .....	43
Ascensão, Marcos .....	149
Bernardino, Paulo .....	19
Branco, César .....	55, 135
Branco, Vasco .....	65
Carvalho, José B. ....	129
Carvalho, Mário Vieira .....	1
Carvalho, Tânia .....	148
Castelo, Arlete .....	148
Castro, Ernesto M. de Melo .....	77
Castro, Marcos Dopico .....	35
Diniz, Nancy .....	55, 135
Eça, Teresa T. ....	29
Escudero, Héctor .....	83
Ezzat, Sharif .....	29
Figueiredo, Helena .....	129
Flórez, Julián .....	83, 121
Gehlhaar, Rolf .....	146
Girão, Luis .....	146
Gregório, Rui .....	149
Henriques, Tomás .....	93
Horta, Marta .....	148
Lamsfus, Carlos .....	83
Lavender, Tony .....	11
Leanizbarrutia, Igor .....	121
Linaza, Maria Teresa.....	83, 121
Marcos, Adérito .....	111

Marcos, Gorka .....	83
Menezes, Marta.....	103
Monteiro, Filipe Cunha .....	145
Moura, Leonel .....	145
Oliveira, Rosa Maria .....	146
Ortiz, Amalia .....	121
Ortiz, Santiago .....	43
Palha, Teresa P. ....	65
Pereira, Henrique Garcia .....	145
Quá, Nuno .....	147
Rodrigues, Paulo Maria .....	146
Rodrigues, Thiago .....	149
Rolo, Inês .....	147
Rosado, Carla .....	149
Silva, Marco .....	148
Ueoka, Seiji .....	29
Valbom, Leonel .....	111



ARTECH 2004  
1.º Workshop Luso -Galaico de Artes Digitais  
Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa – Portugal  
12 de Julho de 2004  
Actas

Adérito Fernandes Marcos  
Leonel Valbom  
Marta Meira  
(editores)

Publicação:  
Associação CCG / ZGDV – Centro de Computação Gráfica  
Rua Teixeira de Pascoais, 596  
4800 – 073 Guimarães - Portugal  
Telefone: +351 253 439 300 Fax: +351 253 439 348  
Email: [info@ccg.pt](mailto:info@ccg.pt) URL: [www.ccg.pt](http://www.ccg.pt)

Relatório Interno CCG

Impresso em  
Julho 2004