



# CREATING DIGITAL E-MOTIONS

---

# ARTECH

---

2015

---

PROCEEDINGS OF THE 7<sup>TH</sup> INTERNATIONAL CONFERENCE  
ON DIGITAL ARTS

LIVRO DE ATAS DA 7ª CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE ARTE DIGITAL  
ACTAS DE LA SÉPTIMA CONFERENCIA INTERNACIONAL DE ARTES DIGITALES

Óbidos, Portugal – March 19-20

---

Editors

JOSÉ BIDARRA, TERESA EÇA, MÍRIAN TAVARES, ROSANGELLA LEOTE,  
LUCIA PIMENTEL, ELIZABETH CARVALHO, MAURO FIGUEIREDO

Organized by

UNIVERSIDADE ABERTA, UNIVERSIDADE DO ALGARVE, MUNICÍPIO DE ÓBIDOS

Published and main sponsorship by

ARTECH INTERNATIONAL

Artech-Int – Associação Internacional de Arte Computacional





# 7th International Conference on Digital Arts

José Bidarra, Teresa Eça, Mírian Tavares, Rosangella Leote,  
Lucia Pimentel, Elizabeth Carvalho, Mauro Figueiredo (Eds.)

March 19–20, 2015  
Óbidos, Portugal

Copyright ©2015 by Artech-International

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage and retrieval system, without permission in writing from the publisher.

Published by Artech-International.

Proceedings of 7th International Conference on Digital Arts

Editors: José Bidarra, Teresa Eça, Mírian Tavares, Rosangella Leote, Lucia Pimentel, Elizabeth Carvalho, Mauro Figueiredo

ISBN: 978-989-99370-0-0

Composition, pagination and graphical organization: José Inácio Rodrigues, Mauro Figueiredo

Cover design by Flatland



# 7th International Conference on Digital Arts

March 19–20, 2015  
Óbidos, Portugal

## **International Scientific and Art Committee Chairs**

José Bidarra, DCeT, Univ. Aberta, Co-President (PT)  
Teresa Eça, I2ADS, Univ. do Porto, Co-president (PT)  
Mírian Tavares, FCHS, Univ. Algarve, Vice-president (PT)  
Rosangella Leote, UNESP, Vice-president (BR)  
Lucia Pimentel, UFMG, Vice-president (BR)

## **Steering Committee**

Adérito Marcos, Chairman, DCeT-Univ. Aberta (PT)  
Álvaro Barbosa, EA-UCP (PT)  
Christa Sommerer, K.U. Linz (AT)  
Henrique Silva, Bienal de Cerveira (PT)  
Lola Dopico, FBA-Univ. Vigo (ES)  
Nuno Correia, DIFCT-UNL (PT)  
Seamus Ross, Univ. Toronto (CA)

## **Organizing Committee Chairs**

Elizabeth Carvalho, Chairman, Univ. Aberta (PT)  
Mauro Figueiredo, Co-chairman, Univ. Algarve (PT)

## **Local Organizing Committee**

José Coelho, Univ. Aberta (PT)  
Amílcar Martins, Univ. Aberta (PT)

## **Secretariat**

Isa Mestre, Univ. Algarve (PT)

### **International Program Committee Members**

Adérito Marcos, Univ. Aberta (PT)  
Alexandre Barata, Univ. Algarve (PT)  
Álvaro Barbosa, Univ. Saint Joseph, Macau (CN)  
Amílcar Cardoso, Univ. Coimbra (PT)  
Amílcar Martins, Univ. Aberta (PT)  
Ana Amélia Carvalho, Univ. Coimbra (PT)  
Ana Paula Cláudio, Univ. Lisboa (PT)  
António Sousa Dias, CICM Paris 8 (FR)  
Beatriz Carmo, Univ. Lisboa (PT)  
Bruno Silva, Univ. Algarve (PT)  
Christina Rizzi, USP (BR)  
Donizetti Louro, IMA S. Paulo (BR)  
Elizabeth Carvalho, Univ. Aberta (PT)  
Gavin Perrin, Univ. Technology, Sydney (AU)  
Gilbertto Prado, Univ. S. Paulo (BR)  
Heitor Alvelos, FBA-UP (PT)  
Henrique Silva, Escola Superior Gallaecia (PT)  
Ido Iurgel, Univ. of Applied Sciences Rhine-Waal (DE)  
James Faure-Walker, Univ. of Arts Camberwell (UK)  
Jon McCormack, Univ. Monash (AU)  
José Bidarra, Univ. Aberta (PT)  
José Coelho, Univ. Aberta (PT)  
Karla Schuch Brunet, UFBA (BR)  
Leonel Morgado, UTAD (PT)  
Licínio Roque, Univ. Coimbra (PT)  
Lucia Pimentel, UFMG (BR)  
Ludmila Pimentel, Univ. Federal da Bahia (BR)  
Luís Carlos Petry, PUC-SP (BR)  
Mauro Figueiredo, UAlg-ISE (PT)  
Né Barros, Balletatro, Grupo Aesthetics, Politics & Arts /IF/ULP (PT)  
Nelson Zagalo, ICS-Univ. Minho (PT)  
Nuno Correia, DI-FCT-Univ. Nova Lisboa (PT)  
Nuno Escudeiro, ISEP (PT)  
Patrícia Gouveia, NUC (PT)  
Paula Escudeiro, ISEP (PT)  
Paulo Bernardino Bastos, DCA-Univ. Aveiro (PT)  
Paulo Urbano, Univ. Lisboa (PT)  
Pavel Smetana, CIANT (CZ)  
Pedro Faria Lopes, ISCTE (PT)  
Penousal Machado, DEI-Univ. Coimbra (PT)  
Perla Innocenti, HATII-Univ. Glasgow, (UK)  
Rosangella Leote, IA/UNESP (BR)  
Sol Alonso Romera, Univ. Vigo (ES)  
Teresa Chambel, FC Univ. Lisboa (PT)  
Teresa Eça, I2ADS, Univ. Porto (PT)  
Teresa Romão, UNL (PT)  
Valentina Nisi, Univ. Madeira (PT)  
Vitor Cardoso, Univ. Aberta (PT)  
Vitor-Reia Baptista, Univ. Algarve (PT)

### **Organized by**

Artech-International  
Universidade Aberta  
Centro de Investigação em Artes e Comunicação - Universidade do Algarve  
Câmara Municipal de Óbidos

### **Main sponsorship by**

Artech-International

## Preface

Welcome to ARTECH 2015 - the Seventh International Conference on Digital Arts - this time hosted by Universidade Aberta in the ancient village of Óbidos, Portugal.

The main goal of the conference is to promote the interest in the current digital culture and its intersection with art and technology as an important research field, and also to create a common space for discussion and exchange of new experiences. Seeking to foster greater understanding about digital arts and culture across a wide spectrum of cultural, disciplinary, and professional practices, To this end, many scholars, teachers, researchers, artists, computer professionals, and others who are working within the broadly defined areas of digital arts, culture and education across the world, submitted their innovative work to the conference.

This edition of the ARTECH conference series is dedicated to the "creation of digital e-motions", considering this one of the greatest technological challenges that faces digital artists. How to make people smile? How to trigger positive thought? What artefacts bring about strong emotions? But the theme also brings with it the idea of "motion", as in movement and mobility enabled by digital technology, something that now becomes a paramount concept for engineers, scientists, philosophers and artists. So this conference is a meeting point for new ideas and will point to a future of new prospects and new interpretations in the arts. For example, this edition of the conference also includes generative art, data visualization, digital preservation, sound and immersive art, urban spaces, tangible and gesture interfaces, the latter accommodating mobile technologies such as smartphones and tablets that have become widespread creation instruments. What techniques will dominate the future digital arts? What happens when anyone in the street has access to the tools of creation? How will digital art be preserved and shared in the future? These are questions that still puzzle us...

Being part of a Conference like this is both a great honour and an enormous responsibility for us. We want to at least match the success of previous editions of ARTECH. And we can express nothing more than gratitude for the high quality of the work submitted and the interest that the call for contributions has produced in the community. We have received submissions from 13 countries that were peer reviewed by the Scientific and Art Committee, and which resulted in high quality contributions presented at the conference, showing the great interest of the community in the ARTECH Conference Series. Authors' contributions also include many art installations showing in Óbidos, a key component in ARTECH Conferences, fostering interaction with digital art technology and among participants. Moreover, we have invited three highly remarkable invited keynote speakers from academia. The conference also features tutorials and workshops, in a pre-conference day, contributing to provide more opportunities for sharing knowledge and experiences in the field.

The ARTECH 2015 book of proceedings is a comprehensive collection of papers that present current research and perspectives, and future trends, in digital arts, encompassing the foundations, technologies, applications, and emerging elements of this exciting field, from researchers and experts in the field, corresponding to the authors' contributions to the conference. These are organized in the categories of: invited keynote talks, full papers, short papers, posters, art installations, and tutorials. Papers cover a wide range of topics reflected in the sessions they

are presented at the conference: Art and Science Theory, Audio-Visual and Multimedia Design, Creativity Theory, Design and Visualization, Digital Storytelling, Digital Technologies and Making, e-Learning in Art and Media Studies, Electronic Music, Generative and Algorithmic Art & Design, Immersive Art, Interactive Systems for Artistic Applications, Media Art History, Mobile Multimedia, Web Art and Digital Culture, Digital Media, Apps and eBooks, Digital Preservation, Parametric Design, Tangible and Gesture Interfaces Technology in Art Education, Virtual Reality and Augmented Reality, 3D Environments.

The organization of ARTECH 2015 is a team effort. We are very grateful to the members of the organization and secretariat for all the help in managing the different aspects of the conference. We would like to thank the authors for their individual contributions, and the members of the International Scientific and Art Committee for their help in the review process, keynote speakers and Steering Committee of ARTECH, all helping to make the conference a credible success. We are also thankful to the sponsors of the conference for their kind support, and to all other supporting and endorsing institutions. The municipality of Óbidos, the CIAC and CIMA research centres, the University of Algarve, São José University, and ARTECH International, all deserve our sincere recognition for their support throughout this long venture.

We are sure ARTECH 2015 will be an excellent occasion for artists and researchers from around the world to come together and share their work. So we wish you a great time and a very satisfying experience.

**International Scientific and Art Committee Chairs**

José Bidarra  
Teresa Eça  
Mírian Tavares  
Rosangella Leote  
Lucia Pimentel

**Organizing Committee Chairs**

Elizabeth Carvalho  
Mauro Figueiredo

## Acknowledgements

We would like to thank our sponsors for their invaluable support.





# Contents

<b>Preface</b> .....	v
<b>Contents</b> .....	ix

## Full papers

A instalação sonora como espaço de arte plural: a eletrônica ao serviço da determinação das obras Tonnetz 09-B (2010) e A Dama e o Unicórnio (2013) de António de Sousa Dias H. Santana and M. Santana .....	3
Abordagens da neurociência sobre a percepção da obra de arte R. Leote, H. Oliveira and D. Baraúna .....	11
Aesthetic Composition Indicator based-on Image Complexity A. Carballal, L. Castro, J. Romero and R. Pérez .....	21
Augmented Reality Exhibition Depicting the Aesthetic Periods of Music History J. Gomes, M. Figueiredo, L. Amante and C. Gomes .....	31
Augmented Reality Sculpture Bases for Public Space P. Campos, M. Gaspar, and A. Mateus .....	39
"Deliberator": reflexões poéticas sobre o universo da impressão 3D S. Nunes and F. Nunes .....	45
Design of a Transmedia Project Targeted to Language Learning P. Rodrigues and J. Bidarra .....	53
Digital Art - Themes and Principles for Engagement J. Knight .....	61
Drawing Out Movement G. Perin and C. Bowman .....	69
eExperimentar: uma aplicação web de suporte à experimentação artística visual baseada na estilização de imagens R. Quintas, M. Teixeira and A. Marcos .....	75
Experimentando a criação de videoarte fractal A. Domingos and A. Marcos .....	87
Generative Design and Information Visualization A. Currelo .....	99

How to do it? Desafios para a crítica de arte on-line M. Bulhões .....	105
Intersecciones de espacios físicos y virtuales. Emergencia de nuevos conceptos y dispositivos en el arte y la cartografía. M. Zerbarini, C. Ferrari, D. Olmedo and C. Tejada .....	113
Media Art in the Age of Digital Production: Digital Identities S. Nam .....	121
Meio Expositivo: Espaço em construção pela Realidade Aumentada G. Casimiro and L. Neto .....	127
Narcisos Digitais, um potencial no contexto da inteligência coletiva R. Eler .....	135
O Jogo do Espectacular T. Assis .....	141
Projeto "Flappy Crab": um jogo educacional para o ensino da Música C. Gomes, M. Figueiredo, J. Bidarra and J. Gomes .....	147
Serious gaming: how gamers are solving real world problems P. Gouveia .....	155
Sistemas de Realidade Aumentada como Ambientes para a Dança: Análise de dois Experimentos M. Misi and C. Heijens .....	165
Subversão e Falsa Interface como Poética na Arte Interativa M. Sogabe .....	175
Transforming pixel hierarchies: the new materiality of the city image L. Matthews and G. Perin .....	181
Um Exemplo de Cibercorpo na Dança: a Performance e o Pensamento de Isabelle Choinière L. Pimentel and I. Rêgo .....	189
Vídeo-instalação para a Interpretação de Tradições Regionais A. Brito, R. Leitão, J. Rodrigues and A. Marcos .....	199

### Short papers

A Kinect Game in the VirtualSign Project: Training and Learning with Gestures P. Escudeiro, N. Escudeiro, R. Reis, A. Baltazar, P. Rodrigues, J. Lopes, M. Norberto, M. Barbosa and J. Bidarra .....	209
A Narrativa Transmedia em Contexto Extracurricular A. Marques and N. Zagalo .....	215

Considerando o docu-game como modelo de representação do património cultural imaterial M. Dominguez, F. Paulino and B. Silva .....	219
Cubestic: um controlador para iTunes baseado no cubo de Rubick R. Gradim and J. Cardoso .....	225
Curating Digital Media: PRESENSE V. Metello and R. Quintas .....	231
Early prototyping for prospective memory, behavior change and self-biography S. Torsi and F. Giunchiglia .....	235
Guidelines for Best Practice of Augmented Reality in Websites Emphasizing Usability A. Souza, J. Marar and L. Paschoarelli .....	241
New Sensual Experiences of Embodiment in Dance: An Interface between Merleau-Ponty and Gretchen Schiller concepts L. Pimentel and M. Misi .....	247
Proyección multimedia mural en el espacio público: la difusión y formación a partir de la urbe H. Urrutia .....	253
Realidade Aumentada e Transmedia Storytelling em Museus e Património Cultural: Artefacto Digital I-Lugar F. Guimarães, M. Figueiredo and J. Rodrigues .....	259
Sentience and Information Encountering in the Digital Medium R. Melo and M. Carvalhais .....	265
ZatLab: Gesture Recognition Framework for Artistic Performance Interaction - Overview A. Baltazar and L. Martins .....	269
 <b>Art Installations Proposals</b>	
As águas o mar e o oceano L. Salles, A. Burlamaqui and G. Gagliano .....	275
As Entrelinhas Poéticas em Óbidos E. Lago .....	279
ComPassos com histórias I. Carvalho, J. Bidarra and M. Figueiredo .....	283
Demora-te: Instalação sobre os têxteis tradicionais S. Pereira .....	287
Entrapment plasticity of the infinity sea K. Brunet .....	291

PRÉSENCE n.1 - Escultura Sonora Interativa R. Quintas, A. Marcos and M. Tavares .....	295
Projeto ART[In]Muzz: Cotidiano Mergulhado, por Carlos Donaduzzi A. Capssa and G. Casimiro .....	303
Selfie Museum S. Eliseu and P. Bastos .....	317
Sopro F. Fogliano, M. Sogabe, F. Nunes, A. Valente, A. Saggese, S. Braz, C. Peres, C. Gazana and L. Costa .....	321
Tempus: Interface dinâmica em corpo Biocibernético T. Barradas, J. Coelho and M. Tavares .....	325
uTurn A. Carvalho, I. Carvalho and J. Pinheiro .....	331

# **Full Papers**



# A instalação sonora como espaço de arte plural: a eletrónica ao serviço da determinação das obras *Tonnetz 09-B* (2010) e *A Dama e o Unicórnio* (2013) de António de Sousa Dias

Helena Maria da Silva Santana e Maria do Rosário da Silva Santana

Universidade de Aveiro, Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro; Portugal

Instituto Politécnico da Guarda, Av. Francisco Sá Carneiro nº 50, 6300-559 Guarda; Portugal

**Abstract** — because it has been fruitful the interaction that occurs between António de Sousa Dias and many other artists, we decide to dedicate our attention to two musical works of this composer. We note that his uses predominantly sounds and processes of electronic and electroacoustic music. This kind of sounds occurs also in the case of interactive multimedia installations, a new kind of artistic project that Sousa Dias creates in recent years. Thus we analyse the works *Tonnetz 09-B* (2010) and *The Lady and the Unicorn* (2013). Through them, we want to see how the content manifests in these two art spaces are mutually manipulated, featuring technical and stylistically the work of the composer.

**Index Terms** - António de Sousa Dias, Electronic and electroacoustic music, Interactive multimedia installation *The Lady and the Unicorn*, *Tonnetz 09-B*.

## I. INTRODUÇÃO

A coexistência em palco de diferentes formas de expressão artística alarga os horizontes da criação levando vários autores a realizar e conceber espetáculos multimédia e interativos onde se congregam e interagem vários elementos provenientes de mundos heterogêneos e aparentemente incoerentes. O desenvolvimento do *Happening*, no início dos anos 60, anuncia uma arte. Vanguardistas com uma enorme vontade de provocar e de transformar radicalmente a sociedade, reduzem a separação existente entre a arte e a vida, mostrando que da vida se faz arte. Inventado por Allan Kaprow no final dos anos 50, o *Happening* favorece a criatividade, privilegiando o gesto num esquema elementar que regula a sucessão dos diferentes elementos que o constituem e lhe dão forma. O gesto e a gestualidade performativos determinando-se essenciais na definição dos conteúdos materiais e imateriais da arte, nomeadamente a musical, ao longo do século XX e início do XXI. Resultando numa forma subversiva de teatro, o *Happening* e mais tarde a *Performance*, revelam-se uma forma de expressão que apresenta inúmeros pontos de contacto com a vida, centrando a sua atenção no indivíduo. Neles, as diferentes artes, meios de produção artística, criadores e objetos artísticos, interagem de forma a conceber um produto artístico diverso do usual. Vários autores, entre os quais Marcel Duchamp provam, utilizando o *Happening* e

elementos do quotidiano, que a arte é um fenómeno de linguagem e a estética, a moralidade dessa linguagem. As consequências do seu gesto, do seu pensamento foram enormes devido à dimensão moral da ruptura proposta. Pondo em questão os meios e os fins de uma linguagem, o destino do artista e do criador e o seu papel na sociedade e no mundo, Duchamp define um percurso e um sentido novo para a arte [1].

Simultaneamente, podemos afirmar que o homem, enquanto criador, representa um mundo interno produto de uma educação e interação com o meio. Assim sendo não fica indiferente às evoluções científicas e tecnológicas que se processam tendendo a integra-las no processo de criação quer ao nível da composição como da interpretação e fruição da sua obra. Fruto de uma sociedade em transformação, o homem representa essa mesma sociedade através da obra feita, uma obra representativa e reflexo da sua visão e vivência nesse mesmo mundo. Essa representação, mais ou menos ousada, revela-se um reflexo também de quem cria. A obra de arte adquire assim diferentes rostos, evoluindo numa multiplicidade de formas e conceitos, muitos deles, ainda hoje, por explorar. A diversidade de caminhos propostos no século XX e início do século XXI refletem a diversidade cultural e racial de uma sociedade que tenta responder a questões fundamentais que se põem ao ser humano desde todo o sempre. O criador, um investigador, tenta através da procura incessante de novos caminhos, conduzir o homem e a criação para outros níveis de entendimento, conhecimento e existência. A nós, cabe-nos a missão, se assim o entendermos, de entrar nesses mundos, seguir, explorar e investigar os novos universos de som, deixando-nos invadir por realidades sonoras e artísticas que nos transformam, de forma mais ou menos marcada, depois de imergirmos e emergirmos desse oceano de sons [1].

A obra, vivendo ainda do, e para o espaço, potencia novas formas de vivificar a Arte. A instalação, integrando por vezes o espectador enquanto elemento definidor das suas estruturas discursivas e conceptuais, diversifica a aproximação e a integração de um património cultural e artístico diverso e pluridisciplinar, um património que, potenciando a arte, dignifica uma

ação que se revela não só performativa, como igualmente educativa. Assim, um novo património artístico e cultural se desenvolve, sendo que, na sua forma e conteúdo, surge como paradigma de novos ideais de arte e criação.

Interagindo de forma direta com o meio, a arte, através da instalação (sonora e visual; interativa, ou não), diversifica-se nesse mesmo meio adquirindo e redimensionando as suas inúmeras valências. O homem, potenciando a estrutura física das salas e dos espaços de fruição da arte, faz, obrigatoriamente, uma nova leitura e utilização dos espaços envolventes e, também, emergentes<sup>1</sup>. A componente sonora e visual presente em muitos espaços de arte, nomeadamente em *Tonnetz 09-B* (2010) e *A Dama e o Unicórnio* (2013) do compositor português António de Sousa Dias, redimensiona esse mesmo espaço atirando a atenção do espectador não só para as estruturas discursivas do objeto de arte, como para o espaço envolvente. A forma física desse espaço, bem como a maneira como este é apreendido aquando da fruição do espaço de arte, condiciona a forma de propagação e percepção dos seus materiais e das suas diferentes *nuanças* a nível tanto composicional, como discursivo, criativo e artístico. Neste sentido, surgem diversos graus de aproximação à obra de arte, consequência não só do espaço físico onde se localiza a obra de arte, mas também da capacidade de interação dos seus interlocutores; a arte determinando objetos sociais e de sociabilidade humana; o som determinando-se imagem. O público, usufruindo da obra e do espaço de arte, reage aos diversos conteúdos de forma sequencial ou simultânea integrando-se neles, e na obra, que se desenvolve no espaço e no tempo das suas formas, dimensões e espaços de arte.

## II. INSTALAÇÃO SONORA

Ao longo do século vinte reconhecemos três grandes eixos criativos que exploram diversas formas de fazer e dimensionar o objeto de arte. Por um lado encontramos aqueles autores que procuram conciliar a arte com a

<sup>1</sup> Neste sentido gostaríamos de referir o espaço da cidade enquanto elemento físico e material, bem como elemento delineador e constituinte da obra de arte. A cidade desconstrói-se, construindo-se outra no decorrer de uma ação performativa e artística. A cidade enquanto multidão, transforma-se de ser passivo e apático em ser ativo, delineador e criador de novos símbolos, estabelecendo um diálogo onde o espectador interage com a arte e os espaços de arte. Esta intervenção quer atenção, objectivo e sensibilidade voltados para o que é a cidade, o que esta representa, cria, desenvolve e dissolve enquanto objecto material e sobretudo imaterial. Notamos que a cidade enquanto tela se recria continuamente, sendo que “A cidade, com seus cartazes, placas de trânsito, fachadas de lojas e outdoors, transforma-se e renova-se, então, como lugar de troca simbólica” [2]. Nela surge a arte, refletindo-se espaço de arte. Nela, a relação entre espaço e lugar ganha centralidade, na medida em que a cidade, no exato momento dessas experiências fugazes, se constitui um lugar atravessado por dois tipos de espaço que são: o espaço físico e o espaço virtual. [3] Não se determinará assim também um espaço de fruição de arte menor? Não procedemos assim numa galeria, num café-concerto, num auditório, etc?

tecnologia, a informática e a vida. Por outro, aqueles que exploram o universo resultante do uso de uma técnica e uma estética que se desenvolve a partir da corrente futurista de início do século XX. Por último, encontramos um eixo produtor de estruturas em movimento onde se procura a luz e a energia imaterial, elementos difundidos e projetados por esses mesmos espaços de arte. Representado pelos autores que compõem o Groupe de Recherche d'Art Visuel (Horacio Garcia Rossi, Julio Le Parc, François Morellet, Francisco Sobrino, entre outros), concebem em conjunto com a criação musical, a instalação sonora. Assim, a instalação sonora, nomeadamente a instalação sonora interativa, é um espaço ou um objecto de arte que reúne em si mesma diversas formas de arte. Simultaneamente, a concepção de uma arquitetura, bem como dos objetos de arte que potenciam o objecto arquitetural, constitui um desafio maior para todo o criador (*A Dama e o Unicórnio*). Enquanto catalisadores dos elementos visuais e sonoros, a arquitetura e os espaços físicos, permitem o gozo controlado do objecto de arte que, inserido, reavaliado e redimensionado à luz do espaço arquitetural, reflete, muitas vezes, o objeto que redimensiona<sup>2</sup>.

Potenciando os espaços físicos onde se inserem, as instalações sonoras (interativas ou não) sobrepõem várias realidades sonoras e visuais. Diversos factores interagem no momento da sua concepção e criação englobando um conjunto de materiais, dados, conceitos e funções que se caracterizam por uma interdisciplinaridade e multiculturalidade assinaladas. A comunicação e fruição da obra permitem a interação com o público que existe nela, e para ela, agindo e reagindo por ela. Por outro lado, a partir do momento em que reconhecemos o espaço através da audição, compreendemos o grau de importância que a acústica tem nos espaços e de que forma podemos identificar um lugar pelo seu som, ou seja, a forma e o volume de um espaço constitui uma fronteira para o som, e a matéria delimitando o espaço, reflete-o ou absorve-o, conduzindo a novas formas que proporcionam novas audições e, no caso da componente visual, novas imagens (*Tonnetz 09-B*).

Simultaneamente, o movimento e o corpo foram dos primeiros factores a contribuir diretamente para a instalação sonora. Em 1971, em Los Angeles, na exposição “Arte e Tecnologia”, os artistas consumaram uma viragem na arte mundial. O período do artista engenheiro tinha chegado ao fim. Todavia, persistiam alguns artistas que, embora influenciados pela

<sup>2</sup> Uno, total e sublime, o objeto de arte, neste caso as obras *Tonnetz 09-B* e *A Dama e o Unicórnio* de António de Sousa Dias, traduzem a grandiosidade de um pensamento formatado unicamente pelos limites da imaginação. Determinando-se em diversas obras chave de uma arte do espaço e do tempo, onde o tempo rege e se submete ao espaço, onde o espaço é ordenado para revitalizar o tempo, nestas obras, espaço e tempo confrontam-se e unem-se numa coreografia própria.

tecnologia, movimentos e novos materiais, não aderiram diretamente ao vídeo criando esculturas que contribuíram muito para a criação da futura instalação. Neste sentido, Jean Tinguely constrói diversas obras que, pela sua dimensão e interação com os espaços e o público, são já uma instalação arquitectónica, onde o visitante se funde com a própria escultura e, deambulando entre ela, se apercebe dos diferentes recantos sensoriais, principalmente visuais e auditivos. Iremos perceber que António de Sousa Dias irá dimensionar de uma outra forma, com consequências visuais e sonoras distintas, os seus espaços de fruição de obra, tanto em *A Dama e o Unicórnio*, como em *Tonnetz 09-B*, sendo que, neste caso, os espaços de arte são fruto de uma interação entre espectador e espaço de arte.

### III. ANTÓNIO DE SOUSA DIAS

Em Portugal, e ao longo do século XX, verificamos que a arte e a música se desenvolvem de forma diversa e significativa. Vários são os autores que utilizam as mais diversas e atualizadas técnicas de suporte à criação musical. O uso das novas tecnologias revela-se igualmente um facto. Pertinente revela-se a sua menção, constituindo, este estudo, uma referência a duas obras do compositor António de Sousa Dias, bem como o estudo das técnicas utilizadas na sua concepção e criação. O seu estudo, leva-nos a vastos domínios da criação e interpretação musical. Desenvolvendo-se em vastos e diversos campos do conhecimento, tanto técnico, como científico e artístico, a sua música, e a sua arte, utilizando e integrando processos de formalização provenientes de outros domínios do conhecimento, permite-nos a abordagem de matérias e materiais diversos, materiais esses usados na concepção do universo sonoro, musical, visual e artístico do compositor [1].

A produção musical de António Sousa Dias<sup>3</sup> revela-se bastante extensa e significativa comportando obras

<sup>3</sup> António de Sousa Dias nasceu em Lisboa em 1959. Enquanto compositor, possui o diploma do Curso Superior de Composição atribuído pela Escola de Música do Conservatório Nacional de Lisboa, tendo sido aluno da classe da compositora Constança Capdeville (1937-1992). Mais recentemente obteve o grau de doutor em Musicologia na Universidade de Paris VIII, realizando um trabalho de investigação sob a orientação de Horacio Vaggione. Para a sua realização obteve a ajuda financeira da Fundação para a Ciência e Tecnologia/MCES. Encontra-se atualmente a desenvolver trabalho de investigação no CICM - Université Paris VIII / MSH Paris Nord, na área da criação musical e ambientes virtuais. Antes de iniciar a sua atividade profissional no ensino superior, António de Sousa Dias foi professor no Conservatório Nacional entre 1985 e 1987. Entre esta data e o ano de 2001, exerceu atividade profissional na Escola Superior de Música de Lisboa onde exerceu igualmente funções de subdiretor. Foi membro do grupo ColecViva, dirigido por Constança Capdeville, do qual fez parte como assistente de direção, técnico de síntese de som e percussionista desde o ano de 1985. Desta colaboração surge um considerável número de obras sendo clara a influência da compositora neste momento da sua produção enquanto compositor. Colabora desde 1992 com o Grupo Música Nova, grupo este que se encontra sob a direção do compositor Cândido Lima [5].

para instrumentos tradicionais, música eletrónica, eletroacústica ou mista, bem como a música para filme, documentário ou animação. A sua produção engloba ainda a Performance e o Teatro Musical. Neste contexto compôs em 1989 *Estilhaços*, em 1996 *Rumor* e mais recentemente, em 1998 *...há dois ou...*, um espetáculo imaginado e concebido por António de Sousa Dias para movimento, voz, piano, contrabaixo, percussão e desenho de luzes. A obra, concebida sobre textos e obras do compositor, de Constança Capdeville, António Lopes-Graça, Jorge Peixinho, Luciano Berio, António Macedo, Fernando Pessoa, Breyner Andresen, Almada Negreiros, entre outros, pretende ser um tributo aos oceanos e à água<sup>4</sup>. Como nos afirma o autor, “A água como conceito é uma, mas por vezes referimo-nos a diferentes águas. Esta apresenta-se em vários estados. Mesmo a sua condição de única, torna-se dois ao pensarmos que basicamente se constitui de Hidrogénio e Oxigénio, mas estes elementos estão em quantidade de três. Do ponto de vista da criação, também não me parece uma questão pacífica. Ao transpormos a relação sujeito-objeto para o domínio criador-obra, estes, em certo momento nos parecem indissociáveis mas, logo a seguir, e sobretudo no caso de música, surge um terceiro, o executante. Mesmo pensando que aqui há dois (compositor e executante), o circuito não se completaria sem o ouvinte... Esta relação um para/de dois para/de vários (ou mesmo nenhum) encontramos-la também na ideia de heterónimos, ou na ideia de versão de obra: há duas ou... Encontramos-la também nas ideias de espelho (há dois ou...), proporção, ritmo, dia-a-dia, na tela ou videoconferência, na internet, nos canais de televisão, e assim por diante. Assim se integra “...há dois ou...” nesta cultura do dois-em-um, de um permanente vai-e-vem entre global e local, uno e múltiplo, neste permanente zapping. De uma forma divertida, é um convite a que também se coloque a questão: no fim de contas quem telecomanda quem ou... o quê? Afinal... há dois ou...” [4] Esta interação constante entre as diferentes áreas do saber e do fazer artístico, bem como a interação entre diversos atores e autores para produzir obra será constante ao longo da sua produção.

Como exemplo mais recente, e revelador também da presença constante de Constança Capdeville junto do autor, influenciando a sua atitude criativa, encontramos a obra *Ce désert est faux* de 2012. Esta obra, um espetáculo imaginado e dirigido por António de Sousa

Atualmente coordena as Licenciaturas em Produção Multimédia Interativa e em Design Sonoro no Instituto Superior Autónomo de Estudos Politécnicos (IPA) e é membro do CITAR (EA / Universidade Católica Portuguesa) dirigindo pesquisas no doutoramento em Ciência e Tecnologia das Artes [5]. Na sua produção musical, a composição de música para cinema e televisão possui particular importância sendo que as suas obras têm sido executadas de forma continuada em diversos países (Portugal, França, Espanha, Itália, Rússia, Argentina, etc.).

<sup>4</sup> Não podemos esquecer que o ano de 1998 acolheu em Lisboa a Expo 98 cujo tema foi precisamente esse - os oceanos.

Dias a partir de obras de Constança Capdeville<sup>5</sup>, surge “No ano em que Constança Capdeville comemoraria os seus 75 anos, e em resposta ao desafio lançado pela Miso Music Portugal, de realizar um evento com obras de Capdeville. [neste contexto], pareceu-me importante propor um espetáculo que, sem pretender ser ao “estilo de”, procurasse ser em tudo semelhante àquele que Capdeville criava para as suas obras: a integração destas num espetáculo concebido como um todo, acolhendo e convivendo com as obras e momentos que o constituem. O título, “Ce désert est faux”, tirado de um texto de Breton e Eluard e empregue num espetáculo de Capdeville, pode ser interpretado livremente ou tomado à letra: este lugar que nos querem por vezes fazer crer de deserto, como deserto é falso, pois “as sombras que escavo deixam transparecer as cores como tantos segredos absurdos”” [6], dirige o imaginário do ouvinte de forma subtil mas eficaz, e o imaginário do autor de forma concreta e material.

Sendo profícua esta relação de produção que se verifica entre o compositor António de Sousa Dias e diversos outros artistas, notamos que a mesma nunca se esbate, sendo numeroso o conjunto de ações que se manifestam de forma contínua e útil. Deste conjunto destacamos ainda aquelas produzidas utilizando sons e/ou processos de produção e manipulação próprios da música electrónica e eletroacústica, bem como aquela conducente à realização de projetos artísticos mais vastos como é o caso da instalação artística interativa. Neste sentido referimos por exemplo as obras *Natureza Morta – Stilleben* (2010-2011), obra onde sem recorrer a um texto, o compositor cria, em colaboração com diversos outros artistas, um universo imagético recorrendo a um conjunto de elementos visuais e documentais selecionados de um conjunto mais vasto e decorrente dos materiais de arquivo registados durante quarenta e oito anos de ditadura fascista de António de Oliveira Salazar em Portugal<sup>6</sup>. A obra proposta por António de Sousa Dias surge como uma instalação que, na sua essência, procura ir mais longe que o filme que se encontra na sua génese, *Natureza Morta* da autoria de Susana de Sousa Dias com música do compositor.

<sup>5</sup> Segundo informações do autor as obras em uso são: Di lontan fa specchio il mare (Joly Braga Santos, in *Memoriam*) (1989); Amen para uma Ausência (versão contrabaixo Solo) (1986); Momento I (versão B) (1974); Border Line (1988); Valse, Valsa, Vals; Keuschheits Waltz (1987); Um Quadrado em redor de Simbad (1988); Vocem meam (“Quem é o Terceiro que caminha sempre ao Teu lado?”) (1986) e um excerto do filme “Rosa de Areia” (1988) de Margarida Cordeiro e António Reis [6].

<sup>6</sup> Esta obra tem a conceção e realização de Susana de Sousa Dias; a música de António de Sousa Dias; Imagem de Vasco Riobom; Montagem de Susana de Sousa Dias; Mistura de som de João Ganho; Programação de António de Sousa Dias; Produção de Ansgar Schäfer; os meios técnicos foram disponibilizados pelo Kintop, pelo Light Film e O Ganho do Som. Para a produção da obra foi inquestionável a colaboração dos arquivos do Centro de Audiovisuais do Exército, da Cinemateca Portuguesa - Museu do Cinema, do Instituto dos Arquivos Nacionais / Torre do Tombo e da Radiotelevisão Portuguesa. Para a sua produção os autores obtiveram o apoio da Fundação Calouste Gulbenkian, do CICM (Universidade Paris 8 - MSH Paris Nord), tendo sido financiados pelo Ministério da Cultura/ DGArtes [7].

Os elementos propostos pela, e na instalação, aprofundam, segundo o autor, questões que se prendem com o espaço, o tempo e a narrativa, explorando ainda outras formas de escrita musical [7]. No desenvolver de uma produção, surgem diversas propostas de obra que tentam, de forma continuada, responder a questões de ordem técnica, estilística e estética propostas, refletidas, expressas e aprofundadas no fazer de obra.

Os espaços de arte, e da arte, revelam-se pela obra e no sentir dessa mesma obra. O estudo das faculdades, discriminativas, visuais e sonoras de um espaço de arte, e do seu fazer, leva o artista, o compositor, o criador, a estabelecer relações de reciprocidade entre diversas áreas do saber e do fazer propondo, as mais das vezes, espaços de arte plurais. Estas relações próprias ao fazer da arte fundam-se e fundamentam-se em conhecimento e em intuição, revelando, quantas vezes, faces de uma mesma moeda, uma moeda de troca e de reversibilidade entre o imaginário e o poético, entre a imagética e a poética da obra, e do seu feitor. Som e cor, textura e luminância, harmonia e equilíbrio, forma e conteúdo, som e palavra, música e texto, narração e narrativa, todos concorrem para a concretização de uma ideia, para a definição de um organismo que traduz o ser e o ter de quem faz, e se manifesta, arte. Nos últimos anos o interesse de António de Sousa Dias pela criação de diversas instalações audiovisuais interativas despertou em nós o interesse pelo estudo da sua obra sendo que, e do seu conjunto de propostas visuais e sonoras, destacamos as obras *Tonnetz 09-B* e *A Dama e o Unicórnio*, esta última com textos da autoria da poetisa Maria Teresa Horta.

#### A. *Tonnetz 09-B*

*Tonnetz 09-B* revela uma necessidade e inquirição criativa manifesta pelo compositor ao longo dos últimos anos que se prende com a convergência e interação entre música, som e imagem<sup>7</sup>. Esta obra, uma instalação audiovisual interativa multicanal foi dada em concerto no KINTOP / Museu Nacional de Arte Contemporânea – Museu do Chiado. Como o próprio autor afirma “*Tonnetz 09-B* é uma instalação audiovisual interativa multicanal que nasce do [seu] desejo de criar espaços musicais, sonoros e, mais recentemente, audiovisuais, onde [propõe] aquilo que [designa] como um espaço de liberdade. Lugares onde o espectador possa, apenas, estar, divagar, encontrar-se, projetar-se, pensar(-se)” [8]. Em *Tonnetz 09-B*, imagem e som criam um mundo onírico, abstrato e difuso, através de uma constante influência mútua. As relações

<sup>7</sup> *Tonnetz 09 – B* é uma obra que tem a conceção e programação de António de Sousa Dias; a programação adicional de Tifanie Bouchara; a consultadoria científica de Christian Jacquemin; a produção de Kintop (Ansgar Schaefer) e so MNAC – Museu do Chiado (Emília Tavares); o apoio ao desenvolvimento do CICM (Universidade Paris 8 - MSH Paris Nord), do LIMSI (Universidade Paris 11), bem como o apoio financeiro do Ministério da Cultura/DGArtes.[8]

estabelecidas entre as diversas componentes da imagem atuam sobre o resultado sonoro e, a análise do som, que se processa em tempo real, é usada para modificar parâmetros da imagem, um elemento que se encontra a ser difundido continuamente [8]. E, “À medida que se navega neste espaço fechado mas sempre renovado, as formas que se vão apresentando apelam a que cada um aí projete as suas próprias sensações, impressões à maneira de um teste de Rorschach ou, porque não, de um dia passado a olhar e a ouvir as nuvens” [8]. A adoção por parte do compositor de uma estética, que nos permitimos considerar de obra aberta, conduz a uma maior flexibilidade ao nível da estruturação da obra. O fruidor/intérprete surge como elemento fulcral na interpretação e realização das suas escolhas materiais, formais e interpretativas. Segundo Umberto Eco, uma Obra Aberta, resulta numa “proposta de um “campo” de possibilidades interpretativas, como configuração de estímulos dotados de uma substancial indeterminação, de modo que o fruidor seja levado a uma série de “leituras” sempre variáveis; estrutura, enfim, como “constelação” de elementos que se prestam a diferentes relações recíprocas” [9]. Não resulta assim *Tonnetz 09-B* ?

Por outro lado, para Helena Barranha, “Entre a ideia de série e a obra em construção, a instalação *Tonnetz 09-B* revela a pesquisa desenvolvida, ao longo dos últimos anos, por António de Sousa Dias, na área de convergência entre a música e a imagem. Baseada no conceito de rede tonal (em alemão, *Tonnetz*), a obra reinterpreta alguns temas fundamentais na génese da arte contemporânea, como a relação entre valores sonoros (altura, direção, timbre) e valores visuais (forma, textura, cor, luminosidade) ou a diluição dos paradigmas harmónicos e tonais. Nesse sentido, para além da sua filiação teórica em L. Euler e H. Riemann, *Tonnetz 09-B* pode evocar a obra de compositores como Scriabin e Schoenberg ou a pintura de Kandinsky, associando a estas referências históricas uma reflexão atualizada sobre a dimensão sinestésica e tecnológica da obra de arte, em contextos interativos” [8]. Concebida como um espaço musical navegável, a instalação configura um ambiente imersivo, estruturado através de dois sistemas intercomunicantes - um motor de geração sonora e um motor de criação visual - em contínua interferência. Estes dois processos interdependentes delimitam um campo abstrato e difuso, propício a uma leitura subjetiva por parte do espectador que, em limite, pode recusar a possibilidade de interagir com a obra, optando por deixar-se conduzir pelo ambiente programado, em vez de condicionar a modelação musical e visual. Em qualquer situação, ações idênticas podem desencadear efeitos distintos, o que alia a ideia de imprevisibilidade à contínua mutação do espaço [10].

A obra constrói-se assim, desenvolvendo uma instalação audiovisual interativa multicanal, recriando um espaço musical e visual avassalador que contém

duas componentes, dois sistemas geradores de conteúdos visuais e sonoros. O resultado proposto para fruição permite o despoletar de um universo subjetivo próprio, e detentor do que é de cada um, e que se constrói, se o fruidor assim o entender, num trabalho interativo entre este e o projeto proposto pelo autor. A obra surge sempre diversa contendo um certo grau de indeterminação fruto do tipo de interação proposta e ativada aquando da realização da mesma. Para Helena Barranha, “A improbabilidade da repetição dissipa, assim, o fator de reconhecimento que T. Adorno considerava fundamental na perceção musical e garante a singularidade da cada experiência. Talvez por isso o autor o designe como um espaço de liberdade” [8]. Musicalmente *Tonnetz 09-B* baseia-se num diagrama (*Tonnetz*), que representa um espaço sonoro a duas dimensões inicialmente proposto por Léonard Euler (1723) e desenvolvido mais tarde por Hugo Riemann (1877) como já referido. O diagrama propõe uma trama sonora a cujos nós corresponde uma classe de sons, encontrando-se o seu desenvolvimento realizado segundo um processo próprio. Em *Tonnetz 09-B* as classes de sons manifestam uma torsão que se desenvolve da classe  $\langle 0, 3, 7 \rangle$  à classe  $\langle 0, 1, 4 \rangle$  como nos afirma o seu autor [10].

A cada classe de sons, e nós, vimos associado um ficheiro sonoro. Pese embora a diversidade de objetos sonoros em uso, existem somente 12 ficheiros sonoros de diferentes durações que se encontram disseminados em *loop*. António de Sousa Dias apela, para formar os acordes resultantes do uso das classes de sons  $\langle 0, 3, 7 \rangle$  e  $\langle 0, 1, 4 \rangle$ , aos princípios técnicos e científicos desenvolvidos e explorados por Jean-Claude Risset. Segundo nos afirma ainda, desenvolve nesta obra 4 tipologias de som: 1 – som sem oitava fixa; 2 – som obtido através de síntese granular (FOF); 3 – som obtido por filtragem de um som ruído (de forma a obter um som granular); 4 – som harmónico cuja envelope de amplitude forma um trémulo de oitava não fixa [10]. A economia de meios evidencia-se, repousando a obra sobre um pequeno reservatório de material base. Empregue de forma diferenciada, não perde, no entanto, as características estruturais que o regem, tanto micra, como média ou macro estruturalmente, e que, extrapoladas para níveis superiores de composição, regem a forma e a estrutura global da obra. O resultado final mostra-se sempre o obtido pela resultante da execução e interação com a instalação proposta.

### B. *A Dama e o Unicórnio*

*A Dama e o Unicórnio* de António de Sousa Dias, obra criada em 2013 sobre textos de Maria Teresa Horta, é um projeto artístico multidisciplinar<sup>8</sup>. Da

<sup>8</sup> Este projeto surge sob a Direção artística de António de Sousa Dias; Poema de Maria Teresa Horta; Interpretação de Ana Brandão; Conceção visual, sonora e programação de António de Sousa Dias; Design de Luzes de Daniel Worm d’Assunção; Gestão administrativa

interação entre música e literatura, artes digital, visual e performativa, surge esta proposta criativa: uma instalação audiovisual interativa multicanal, dada em concerto pela primeira vez no Teatro São Luíz em Lisboa no espaço do Jardim de Inverno, e integrada no Festival Temps d'Images.

Anterior a esta experiência, mais propriamente em 2009, tinha havido entre o compositor António de Sousa Dias e a poetisa Maria Teresa Horta, uma colaboração da qual tinha surgido um livro de poemas e uma criação sonora-musical gravada em Cd-áudio<sup>9</sup>. António de Sousa Dias parte assim do poema de Maria Teresa Horta, *A Dama e o Unicórnio*, para articular num mesmo projeto uma performance para atriz e eletrónica. A partir do universo das tapeçarias “La Dame à la Licorne”, patente no Musée National du Moyen Âge – Museu de Cluny, em Paris, António de Sousa Dias e Maria Teresa Horta colaboram conjuntamente com a cantora Ana Brandão, criando uma “Cantata Profana para voz e Eletrónica”, num espaço de imagens sonoras e visuais que surgem da interação entre poesia, música, performance e artes visuais. Estes elementos são transfigurados pelo uso de meios tecnológicos para transformação e desfiguração dos conteúdos pré-propostos [11]. Sabemos ainda, e segundo informação do compositor, que a inspiração para o projeto *A Dama e o Unicórnio*, partiu da visualização e reflexão sobre o universo das tapeçarias<sup>10</sup>. Estas tapeçarias, datadas de cerca de 1490,

---

e financeira de António Câmara Manuel; Produção de Horta Seca – Associação Cultural; Co-produção de DuplaCena, O Espaço do Tempo, Miso Music Portugal, Publicações Dom Quixote, Kintop Lda. e São Luiz Teatro Municipal. Segundo informação dos autores, este projeto teve o apoio DGartes/Governo de Portugal. Horta Seca, uma estrutura financiada pelo Governo de Portugal – Secretaria de Estado da Cultura e DGartes [11]

<sup>9</sup> A colaboração da poetisa Maria Teresa Horta e diversos compositores tem levado à criação de diversas obras. Neste sentido, e no ano de 2006, e sob o impulso de Roland Hayrabedian, teve início a estreia de *Sept Contes de Musicateize* – sete contos musicais sobre libretos e composições originais. Oriundos de sete países europeus, os referidos contos foram concebidos tendo em conta os textos de sete escritores e, a música, de sete compositores de sete países diferentes. Reunindo cantores e instrumentistas, comediantes e bailarinos, as narrativas foram encenadas tendo em conta a simplicidade de conteúdos e linguagens próprios do livro de contos infantil. Cada narração propõe uma viagem a um imaginário exclusivo, que se encontra dito no imaginário do escritor, e redito no do compositor. António Chagas Rosa inaugurou o ciclo, estreando a 29 de Março de 2006, no Théâtre Des Bernardines, em Marselha, a sua versão musical do poema dramático, original, da poetisa Maria Teresa Horta – *Feiticeiras*. Trata-se de um texto inebriante, que opõe magas a inquisidores, numa luta de vida e de morte, e que termina por um sacrifício ritual de fogo. A obra, para 10 cantores e ensemble formado por trompa, trombone, harpa e percussão diversa, encontra-se articulada em quatro partes - I – *Prólogo*; II – *Canto das Feiticeiras*; III – *Canto dos Inquisidores*; IV – *O Sacrifício* -, tendo a duração de 50 minutos. Da colaboração de Maria Teresa Horta e António de Sousa Dias surge *A Dama e o Unicórnio*, um poema musical.

<sup>10</sup> No conjunto das tapeçarias intituladas “La Dame à la Licorne”, sobressaem cinco, onde notamos que, e no conjunto das representações, estas formam uma alegoria aos cinco sentidos. Estes sentidos - o tato, o gosto, o cheiro, o ouvido e a vista -, encontram-se simbolizados por diversos quadros representativos da vivência

representam um dama nobre, por vezes acompanhada de uma aia, um leão e um unicórnio carregando as armas do nobre que as patrocinou. Redescobertas em 1841, estas obras têm suscitado, tanto a admiração, como a controvérsia, devido aos conteúdos que expressam e ao seu significado. No entanto, a sua inegável qualidade artística, não permite que sejam manifestas quaisquer opiniões negativas aos seus conteúdos técnicos, estilísticos, estéticos e artísticos.

O projeto *A Dama e o Unicórnio* encontra-se, segundo António de Sousa Dias, estruturado de acordo com três estratos construtivos interdependentes. São eles: 1 - uma instalação audiovisual interativa imersiva; 2 – uma performance para atriz, com electrónica em tempo real; 3 – um livro de poemas acompanhado por um CD-áudio. [12] Segundo o compositor, “A necessidade de propor uma reflexão sobre o imaginário de referência (as tapeçarias) levou ao alargamento do conjunto de poemas e da correspondente obra musical. A articulação com aspectos visuais, performativos e tecnológicos, entre outros, conduziu à concepção de um projeto articulando diferentes meios de expressão, potenciando sinergias entre diferentes formas de criação artística, [facto preponderante na obra do autor. Por outro lado,] “A conceção dos diferentes dispositivos toma como princípio uma interpretação livre da junção de várias componentes (o poema de Maria Teresa Horta, a música de António de Sousa Dias e as imagens das tapeçarias). [...] O facto de os poemas e a criação sonora e musical (fixa e em tempo real) combinarem várias técnicas, desde a “leitura branca” à leitura interpretada coloca-nos perante uma obra que, por um lado, se pode aproximar de concerto para recitante e ensemble, por outro, o facto de o poema ser dito (falado ou em *sprechgesange*) permite aproximar o resultado do livro-falado. Esta arquitetura permite assim, uma leitura/audição enquanto áudio-livro, onde as vozes podem ser dramatizadas e acompanhadas por efeitos sonoros, uma sonoplastia, numa aproximação ao Hörspiel ou Radio drama” [12].

A versão presente no Jardim de Inverno do Teatro Municipal de São Luiz, constituiu-se numa proposta no espaço do bar do referido espaço, e que pretendeu ser não invasiva desse mesmo espaço. Neste sentido, a ambiência sonora constituída e construída pelo autor, sobre poemas de Maria Teresa Horta, não interferiu com o usufruto do espaço do bar enquanto local de lazer e convivência social. Por outro lado, a característica provocatória, embora subtil, do espaço de arte proposto, viu-se, “por vezes, e dependendo de uma interatividade subtil, interrompida pelo aparecimento de projeções alusivas às tapeçarias e da escuta da gravação de poemas de forma clara e audível” [12]. Com o espaço de arte desenvolvido, António de Sousa Dias pretendeu que as mudanças concebidas nas projeções sonoras e visuais se tornassem agentes de

---

humana, no caso de uma Dama do século XV, alusivos aos conteúdos expressos.

modificação do espaço fruído bem como do detentor da obra e, mesmo que de forma subtil, agir e interagir com a maneira de perceber, entender e assimilar o espaço do Jardim de Inverno do Teatro de São Luiz em Lisboa, “concorrendo o som para criar uma situação de intimismo, através da proximidade das fontes sonoras donde, para além da música, se escuta o texto de forma quase sussurrada” [12].

Simultaneamente, “A performance completa todos os aspectos já mencionados, colocando a tónica na interpretação ao vivo. Baseando-se na estruturação do CD e em algumas componentes cénicas desenvolvidas para a instalação, a performance possibilita outra forma de fruição, pelo facto de se tratar de uma interpretação ao vivo com dois intérpretes (uma atriz e um músico) e onde a vertente performativa implicou a construção de instrumentos digitais concebidos para o efeito, contribuindo para a flexibilidade adequada a uma performance” [12]. A componente cénica da performance apoia-se na ideia de uma alusão às tapeçarias através de alguns elementos presentes mas de forma sempre estilizada. “Na sua conceção, a junção das várias componentes (poema, música e imagens) num mesmo meio (neste caso um multimeio), constituem-no uma obra de arte híbrida no cruzamento do livro, da iluminura, do livro falado, do áudio-livro, e do Hörspiel (“áudio drama” ou “áudio theatre”) [12]. Com esta proposta de alinhamento sonoro e musical linear, António de Sousa Dias representa, no nosso entender, uma forma autónoma de memória da experiência da instalação e da performance. Por outro lado, ao encarar a recepção do som como uma experiência sensorial em que cada som tem um significado, uma identificação que remete as sensações guardadas no inconsciente ao visualizar, perceber, refletir e compreender todo o universo imagético proposto, o compositor muda todo o paradigma da criação musical. O conceito aqui apresentado é diferente do processo da música composta nota a nota, onde se expressa um sentimento do compositor. A construção de uma paisagem sonora existe no ambiente (meio), e para o ambiente (meio), podendo ser manipulada ou modificada.

*A Dama e o Unicórnio*, na sua forma e conteúdo, surge como paradigma de novos ideais de arte. Interagindo de forma direta com o meio diversifica-se nele. A sua forma espacial interage de forma direta com os potenciais interlocutores trazendo e fazendo uma nova leitura do espaço envolvente. A componente sonora redimensiona o espaço atirando a atenção do espectador para o envolvente. A componente visual também. A sua forma física condiciona a forma de propagação e percepção dos materiais e das diferentes nuances composicionais e criativas. Os estratos que se fruem adquirem dimensões diversas, consequência direta dos espaços onde se instalam e consequentemente da forma como são desfrutados. Neste sentido, surgem diversos graus de aproximação à obra de arte,

consequência não só do espaço físico onde se localiza a obra de arte mas, e também, da capacidade de interação manifestada pelos seus interlocutores. Neste sentido, permitimo-nos afirmar que a arte determina objetos sociais e de sociabilidade humana.

#### IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A música, a literatura, a encenação e a arte digital revelam-se proficuas na descoberta de novos universos imagéticos, universos esses, que se constroem na interação manifesta tanto a nível individual, de si para consigo, como, e paralelamente, entre si e o outro. A obra constrói-se individualmente fundando-se naquilo que o artista nos apresenta, e naquilo que somos e nos propomos ser através dela. Paralelamente, a reciprocidade das artes permite a construção de objetos multidisciplinares, e de universos artísticos mais ricos do ponto de vista não só artístico como imagético e musical. A interação entre a música, a literatura, a encenação e a arte digital, bem como a interação com outras formas de fazer e pensar a obra, permite refletir sobre a arte de uma maneira nova, através de novos prismas, prismas esses que se revelam portadores de novas disposições sobre a arte e o fazer artístico; a exploração de universos poéticos e pictóricos, poéticos e musicais, inspirando de forma direta e espontânea os autores. É ainda de considerar que o universo poético expresso, a música e a arte digital levarão o espectador a confrontar-se consigo próprio, e com um mundo exterior a si, levando-o a autodefinir-se através de uma constante pesquisa das estruturas simbólicas, discursivas e estéticas da obra. Essa aprendizagem pode tomar como referência vários autores, correntes técnicas e estéticas, com uma aplicação no quadro específico da fruição de obra. Funde-se, assim, a descoberta do interior de si, utilizando um objeto exterior a si, com a descoberta do outro, utilizando-se a si.

Neste sentido, surgem diversos graus de aproximação à obra, consequência dos espaços emocionais e vivenciais dos seus atores. Contribuindo para que o objeto artístico adquira um novo rosto, os projetos em análise, *Tonnetz 09-B* e *A Dama e o Unicórnio* de António de Sousa Dias, evoluem numa multiplicidade de formas e conceitos. A diversidade de caminhos propostos, reflete a diversidade cultural e experiencial dos seus autores e de uma sociedade que, tenta responder a necessidades que se colocam ao ser humano enquanto criador e fruidor do objeto arte. As técnicas e o desenvolvimento formal e discursivo proposto, uma consequência do objetivo dos objetos de arte e da Arte.

#### REFERÊNCIAS

- [1] H. Santana, *(In)EXISTÊNCIAS do SOM*, Universidade de Aveiro, Aveiro, 2005, ISBN: 972-789-161-6.

[2] H. M. Mazetti, *Intervenção urbana: representação e subjetivação na cidade*. In: Anais do Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação. (São Paulo: Intercom, 2006)

[3] H. Santana, R. Santana, *Flash Mob as a moment of creation and human intervention on urban spaces*, in: Lisbon Street Art & Urban Creativity 2014 International Conference, Editors: Pedro Soares Neves, Daniela V. de Freitas Simões, Lisbon, November 2014, ISBN: 978-989-20-5138-3

[4] A. Sousa Dias, ... há dois ou... [http://sousa.dias.free.fr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=101%3Aha-dois-ou&catid=36%3Ateatro-musica&Itemid=75&lang=pt](http://sousa.dias.free.fr/index.php?option=com_content&view=article&id=101%3Aha-dois-ou&catid=36%3Ateatro-musica&Itemid=75&lang=pt) (acedido em 16 de outubro de 2014)

[5] A. Sousa Dias, Biografia, <http://sousa.dias.free.fr/> (acedido em 19 de outubro de 2014)

[6] A. Sousa Dias, Ce désert est faux, [http://sousa.dias.free.fr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=175%3Aqce-desert-est-faux&catid=36%3Ateatro-musica&Itemid=75&lang=pt](http://sousa.dias.free.fr/index.php?option=com_content&view=article&id=175%3Aqce-desert-est-faux&catid=36%3Ateatro-musica&Itemid=75&lang=pt) (acedido em 21 de outubro de 2014)

[7] A. Sousa Dias, Natureza Morta – Stilleben, [http://sousa.dias.free.fr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=71%3Anatureza-morta-stilleben&catid=39%3Ainstalacao&Itemid=78&lang=pt](http://sousa.dias.free.fr/index.php?option=com_content&view=article&id=71%3Anatureza-morta-stilleben&catid=39%3Ainstalacao&Itemid=78&lang=pt) (acedido em 20 de outubro de 2014)

[8] A. Sousa Dias, Tonnetz 09 B [http://sousa.dias.free.fr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=154%3Atonnetz09b&catid=39%3Ainstalacao&Itemid=78&lang=pt](http://sousa.dias.free.fr/index.php?option=com_content&view=article&id=154%3Atonnetz09b&catid=39%3Ainstalacao&Itemid=78&lang=pt) (acedido em 21 de outubro de 2014)

[9] U. Eco, *Obra Aberta*, Difel, Lisboa, 1989, pp. 173-174.

[10] A. Sousa Dias, Tonnetz 09-B, Texto fornecido pelo autor.

[11] A. Sousa Dias, A Dama e o Unicórnio, [http://www.tempsdimagesportugal.com/2013/projectos/05\\_tdi2013.html](http://www.tempsdimagesportugal.com/2013/projectos/05_tdi2013.html) (acedido em 19 de outubro de 2014)

[12] A. Sousa Dias, A Dama e o Unicórnio, Texto fornecido pelo autor.

# Abordagens da neurociência sobre a percepção da obra de arte

Rosangella Leote, Hosana Celeste Oliveira e Danilo Baraúna

Instituto de Artes, UNESP, São Paulo, SP, 01140-070, Brasil; Escola de Comunicações e Artes, USP, São Paulo, SP, 05508-020, Brasil.

**Resumo** – Neste trabalho apresentamos o resultado de uma investigação que mostra como o problema da percepção da obra de arte é tratado pela neurociência. A fim de identificar e analisar os mais relevantes trabalhos sobre o tema realizamos um levantamento de diferentes abordagens neurocientíficas que lidam, especificamente, com a percepção da obra de arte. Dentre o material pesquisado encontram-se modelos teóricos, assim como experimentos que investigam o nosso envolvimento com obras de arte. Com isso, buscamos conhecer as reais contribuições da neurociência para o estudo da percepção da obra de arte, tendo em vista ampliar nossas referências, para além das abordagens mais recorrentes, utilizadas por artistas e teóricos da arte.

**Palavras-chave** – arte e ciência, arte e neurociência, percepção visual e neurociência.

## I. INTRODUÇÃO

Como entender o problema da percepção da obra de arte? Este tema tem sido investigado por diferentes abordagens teóricas em áreas distintas, sem, entretanto, haver uma concepção em proximidade de consenso entre elas. Longe de supor o fechamento da questão, nossos estudos têm se dirigido para um enfoque que tem sido menos aplicado no campo da arte, se bem que em crescente agregação de estudiosos. Trata-se de tentar compreender o fenômeno da percepção no campo da arte, a partir de um embasamento conceitual vindo da neurociência. Neste artigo, que mostra um estado inicial de nossa pesquisa<sup>1</sup>, tratamos da percepção da obra de arte de forma ampla, no sentido de apresentar pesquisas que indiquem como são investigados pela neurociência os aspectos da primeira relação que o indivíduo mantém com o objeto artístico. Em um primeiro momento, procuramos compreender este panorama e verificar a existência de contribuições da neurociência para os estudos da arte. Em seguida, buscamos estabelecer relações entre as abordagens mais recorrentes nestes campos para, finalmente, avaliar méritos no uso das mesmas no campo exclusivo da arte.

Através de uma revisão bibliográfica realizada na fase inicial de nossa pesquisa e apresentada em artigo anterior<sup>2</sup>, buscamos identificar modelos teóricos e experimentos da neurociência sobre a percepção da obra de arte, mais particularmente a “arte visual”. Este recurso nos permitiu reduzir as variáveis para o exame da questão. De modo a mantermo-nos coerentes com os exemplos que trazemos da neurociência, aceitamos, para

a finalidade deste artigo, a expressão “arte visual” – termo aplicado pelos neurocientistas – como sendo imagens da arte, de uma forma bem abrangente, e acrescentamos também o cinema. Em um primeiro levantamento, nos deparamos com autores como Vilayanur S. Ramachandran, Eric Kandel, Margareth Livingstone e Semir Zeki, que apresentam diferentes modelos teóricos neurocientíficos e afins. Complementamos nossa pesquisa consultando três repositórios *online*<sup>3</sup> que hospedam artigos interdisciplinares que investigam o cérebro<sup>4</sup>. Para realizar a busca, utilizamos as seguintes palavras-chave, restritas ao idioma inglês: “arte”, “artes visuais”, “história da arte”, “imagens da arte”, “arte e percepção visual”, “cinema”; não limitamos datas para levantar os artigos. Como as bases sobre a Semiótica, a *Gestalt* e as Teorias dos Sistemas Complexos já havíamos obtido em nossos estudos anteriores, para a finalidade deste artigo não adentraremos com ênfase nestas teorias. Mas reforçamos que, até o momento, os autores que, com mais clareza, nos trouxeram instrumentos para nossas conclusões foram Maturana e Varela (neurofenomenologia e complexidade), António Damásio (neurociência), Vilayanur Ramachandran (neurociência) e Lúcia Santella (semiótica). Comentamos, criticamente, o material pesquisado, tecendo comparativos e observações entre o campo pesquisado e o da arte. Com estes procedimentos construímos uma hipótese adicional ao nosso projeto de pesquisa. Ela aponta ser possível propor uma combinação de aplicação dos conceitos convencionais da nossa área com algumas contribuições da neurociência, tanto para o nosso entendimento da arte quanto, na via inversa, contribuir com a ciência para uma maior clareza sobre nosso campo.

O diferencial de nosso estudo com relação a outras coletâneas, inclusive encontradas em sites de compartilhamento de informações como o Wikipédia, reside no fato de que, para além de apresentar alguns dos autores que tem tratado dessas questões, analisamos criticamente essas teorias do ponto de vista de profissionais das artes, de modo a indicar as possíveis relações de complementaridade entre as teorias da neurociência e outras bases teóricas nas quais nosso grupo de pesquisa tem se debruçado ao longo dos anos, como a semiótica e a teoria dos sistemas. Além disso,

apresentamos e discutimos algumas experiências reais de laboratório que se propõe a estudar a percepção da obra de arte a partir da neurociência, apontando algumas das fragilidades que compõem essas experiências e seus modelos teóricos com relação ao objeto artístico.

## II. PERCEPÇÃO

### A. A Percepção e a fruição da obra

Como resultados recentes de nossa pesquisa, assumimos que o estudo da percepção da obra de arte envolve, predominantemente, quatro sistemas: o objeto artístico, o artista, o sujeito que frui a obra e a relação entre estes.

Consideramos que perceber é um fenômeno composto de *estados*. Ao travar-se um estado inicial (sensação) de relação com a coisa percebida, já estamos experimentando este fenômeno. Os demais estados de sentimento e conscientização precedem o juízo sobre o fenômeno. Todavia, o juízo, em si, se refere a um novo fenômeno perceptivo sobre o acontecimento da percepção recém ocorrida. Assim, pois, a infinita semiose, aí existente, se assenta, claramente, nos processos biológicos.

A lógica semiótica, entretanto, deixa-nos com uma lacuna para o entendimento do fenômeno perceptivo, pois com ela, apenas, não conseguimos cercar a série de fenômenos subjacentes ao da percepção, desde que estes são dirigidos, construídos e permitidos por processos biológicos pouco conhecidos e altamente complexos em interação e transdução com os processos mentais ditos cognitivos.

A situação é similar quando verificamos os modelos de estudo sobre a percepção efetuados pela psicologia da *Gestalt*. Esta, predominantemente aplicada no campo artístico – além de em vários outros – contempla o exame sobre aquele que percebe sem, entretanto, ter podido comprovar por instrumentos de aferição os estados mentais do percebedor relativos a este tipo de evento.

A neuropsicologia tem avançado nestes aspectos de aferição de hipóteses com instrumentos tecnológicos. Ela parece trazer um vislumbre de modificações contínuas no modo de entender a arte. De qualquer forma, ainda não encontramos pesquisas desta área sobre a percepção na especificidade que viemos estudando, onde a multisensorialidade e a multimodalidade de estímulos residem em uma só obra, como por exemplo, em uma instalação hipermediática.

É possível dizer que o estudo da percepção pode ser feito a partir de várias interpretações teóricas, todas com lógicas perfeitas no seu contexto. Por exemplo, tanto a psicologia da *Gestalt*, quanto a semiótica peirceana, são eficientes para tratar o evento perceptivo do ponto de vista da ocorrência do fenômeno.

Quando fazemos estas observações não estamos descartando estas teorias. Pelo contrário, as entendemos numa organização sistêmica, onde executam papéis diferenciados, muitos em fricção, com plenas possibilidades de emergência, para ambos os campos de conhecimento. Assim é que são as Teorias dos Sistemas Complexos que têm nos auxiliado a compreender as zonas de transdução nos campos que enfocamos.

Mas as perguntas que fazemos, e para as quais nem estas teorias, nem as demais recorrentes no campo da arte usadas tanto por teóricos, quanto por artistas, têm respostas, são a) como a percepção se dá dentro da mente e b) a neurociência tem a resposta para isto?

### B. A percepção e o realizador da obra

Preferimos não nomear como artista o autor da obra, pelos inúmeros enfoques e complicações que o termo acarreta na arte contemporânea. Todavia, estamos falando da mesma pessoa, ou pessoas, que executam a obra artística, de qualquer natureza, o que, para nós, inclui a música, as artes performáticas e as hipermediáticas. Tomamos como fato que a produção de uma obra artística (ou não) só se dá pela existência de processos perceptivos antes, durante e após a sua execução. Estes processos são ajustados em camadas imbricadas, de forma não linear e sem controle total daquele que executa a ação.

Instruídos pelos estudos que fazemos do campo sobre a ação do fruidor/interator, como pela experiência do nosso fazer artístico em obras instalativas, performáticas e videográficas, sabemos que estes processos são idênticos para as duas partes, em sua essência perceptiva. Buscamos as especificidades de cada uma.

Entendemos como certo que a memória é fundamental na resolução da percepção. É com ela que localizamos os depósitos pulverizados de informação que apreendemos com o nosso “estar no mundo”, respeitando-se toda a influência do “inconsciente genômico” (instruções do DNA) e do “inconsciente cognitivo” (ocorre abaixo da consciência), como propõe Antônio Damásio [1]. Este conjunto, mas não apenas, associado ao nosso estado bio/psico/físico/químico, opera condições para que a percepção se dê, de forma irrepetível, sobre cada micro/nano/pico instante vivenciado.

Também estamos propondo aplicar uma expressão não utilizada, até aqui, nestes campos de que tratamos (arte e neurociência) que é “processos perceptivos”. Convencionamos que “percepção” se aplicaria a um evento que é construído a partir de processos subjacentes, os quais são os processos perceptivos. A cada gesto realizado, no sentido de desenvolver a obra, há processos perceptivos que se concretam em variadas ênfases, e tipos. São eles que justificam e impulsionam cada novo passo no sentido de materializar a obra, seja ela plástica, sonora, performática, hipermediática etc. Localizamos a existência de diversos modelos de

processos perceptivos relacionados à arte. Tais modelos serão discutidos em etapa posterior de nosso trabalho de pesquisa.

### III. NEUROESTÉTICA OU NEUROCIÊNCIA COGNITIVA DA ARTE?

As descobertas da neurociência das últimas décadas, assim como as investigações deste campo que envolvem diretamente a obra de arte, têm se mostrado relevantes ao estudo da mente, da linguagem e da própria arte. Dentro da neurociência, a neuroestética se destaca por conta da relação direta que mantém com o campo da arte, tendo sido adotada, inclusive por vários artistas e outros pesquisadores da arte, como diretriz para o entendimento da percepção visual.

Contudo, vínhamos identificando uma incoerência importante sobre o uso do termo “neuroestética”, criado por Semir Zeki em 2002 [2]. Do nosso ponto de vista, o termo tanto distorce, quanto se esquia da neurociência como fundamento do modelo teórico proposto por Zeki. Em busca de subsídio para fundamentar nosso trabalho a respeito desta incoerência, deparamo-nos com William P. Seeley [3].

Seeley observa o movimento crescente de estudos filosóficos que se baseiam em pesquisas da neuropsicologia e da neurociência cognitiva. Neste movimento, se instaura um campo fértil que é denominado por ele como “neurociência cognitiva da arte” – uma subdivisão da estética empírica dedicada à aplicação de métodos neurocientíficos para estudar o nosso envolvimento com obras de arte. Seeley faz uma retrospectiva histórica que demonstra que estudos semelhantes têm suas raízes na estética empírica da psicologia experimental e já estão presentes no livro *On experimental aesthetics* (1871), de Gustav Fechner, um dos pioneiros da psicofísica. Ainda sob o ponto de vista histórico, vale lembrar que, na década de setenta, Alexander Luria também buscou identificar as bases neurais da contemplação e da criação da obra de arte [2].

Seeley argumenta ser mais apropriado falarmos de uma neurociência cognitiva da arte, ao invés de neuroestética. Segundo ele, o termo neuroestética reflete uma visão ideológica bastante delicada, uma vez que a estética não engloba questões ontológicas e semânticas sobre a natureza da arte, e tão pouco nos instrumenta a investigar nosso envolvimento com a obra. Ele entende que a sua proposta é mais abrangente sobre a problemática aí envolvida. Para defender este ponto de vista, Seeley destaca que os modelos de atenção seletiva da neurociência demonstram que existe uma conexão muito estreita entre o significado, a identidade, a projeção semântica, as características afetivas e perceptivas que atribuímos ao estímulo. Segundo ele, para modelar os efeitos do estímulo, os cientistas cognitivos usam redes atencionais que conectam áreas

pré-frontais (associadas a identidade do objeto, a memória de trabalho e a atribuição de projeção afetiva a um estímulo) ao processamento sensorial dos sistemas visual, auditivo e somatossensorial. Seeley diz que isto sugere que as respostas a questões sobre a projeção semântica da obra de arte têm um papel regulativo no nível neurológico, ao determinar a qualidade estética de nosso envolvimento com a obra [3].

Outras observações críticas sobre a neuroestética são feitas por Bevil R. Conway e Alexander Rehding [4]. Eles listam alguns pontos polêmicos deste campo e defendem que o envolvimento com obras de arte deve ser investigado considerando-se a distinção entre beleza, arte e percepção, já que estes termos têm sido frequentemente confundidos com estética. Conway e Rehding lembram que a própria compreensão do que quer que seja estética tem um histórico complexo: os gregos a relacionavam com a percepção, Kant a beleza e a arte; no século XIX a estética se transforma em sinônimo de filosofia da arte – estas três conotações, segundo eles, são frequentemente confundidas nas propostas neuroestéticas.

Ao conhecer as ressalvas que os autores mencionados anteriormente fazem a neuroestética, fortalecemos a nossa interpretação sobre as dificuldades acarretadas por este campo. Sabemos que esta confusão permeia, igualmente, os estudos da arte. Assim, um estudioso de outra área, que não a artística, também teria dificuldades em navegar neste mar de conceitos. Quando tratamos de estética, estamos falando de filosofia. A própria epistemologia da área impede o uso de um termo (neuroestética) que desarma a sua base, pois a desloca do seu campo. Neste sentido, sentimos contemplada a nossa linha de raciocínio pela crítica que Conway e Rehding fazem a Zeki, entre outros, dizendo que os neuroestetas têm preferência por Kant, pois este filósofo oferece uma visão universal do belo (aquilo que desperta uma atitude de contemplação desinteressada) com muito apelo, uma vez que o belo parece conter uma discreta base neural, segundo observam os dois autores. Conway e Rehding ainda apontam dois outros problemas: o belo de Kant é muito criticado no campo da arte, dado o pluralismo das experiências artísticas, e também por não existir consenso na literatura sobre o que ele seja. De fato, parece-nos que Zeki não adentra estas questões. Esta diversidade de opiniões sobre o belo, para os autores, tem a ver com as diferentes funções que ele ocupa dentro dos vários sistemas filosóficos, estando por vezes relacionados com a epistemologia ou a ética. A experiência do belo é frequentemente comovente, porém estar comovido nem sempre significa uma instância do belo; já as reações emocionais sim [4].

Postas estas questões, Conway e Rehding clamam que a arte deve ser estudada no contexto da neurociência, pensando-se como sinais sensoriais são processados

pelo sistema nervoso para produzir comportamento, isto é, deve-se levar em conta os vários estágios de processamento. Destacam que a arte não é a única a provocar respostas estéticas e que outros experimentos, que não aqueles realizados apenas com obras de arte, mas que englobam manifestações estéticas, também devem ser levados em conta. Ou seja, é necessário que olhemos para outras pesquisas da neurociência que também poderiam informar a arte, como aquelas relacionadas a atenção, recompensa, aprendizado, memória, emoção e tomada de decisão, pois elas parecem conter modelos mais completos que também auxiliariam a entender as questões da arte.

Assim, novamente Conway e Rehding, contemplam nossas observações anteriores que levaram ao início desta parte de nossa pesquisa. De fato, antes de nos deparar com o trabalho destes dois autores, criamos que não havia entre os neurocientistas aqueles que soubessem que há mais do que similaridades entre a arte e outros aspectos do sensível no mundo.

É bem verdade que uma grande parte dos artistas ainda vê a arte como que habitando um lugar especial do fazer humano. Nós, entretanto, vemos o fazer do artista como qualquer outro fazer, guardando, como em todos os fazeres, diferenças que lhes são próprias, mas não destacáveis em termos de valor; como qualquer produção de conhecimento que o humano desenvolve, assim a arte deve ser avaliada.

Alkim Salah e Albert Salah [5] também fazem observações a respeito da neuroestética. Dizem que é importante lembrar que a avaliação dos juízos estéticos, através da neurociência, está confinada às experiências com estímulos visuais, e que se tem esquecido que esses juízos existem em todos os domínios: “a sensação percebida por um pintor em frente a uma bela imagem é muito semelhante à sensação percebida por um matemático ao ler uma equação elegante” [5]. Esta observação, porém, chama uma discussão: tanto o matemático, quanto o artista, estariam examinando diferentes objetos sob o ponto de vista especializado de cada um dentro de sua área de conhecimento. Mas qual seria a impressão do leigo acerca da mesma equação, ou da mesma obra artística? Ou, se pedíssemos para que estes mesmos especialistas examinassem um a obra do outro, o que resultaria?

Como estamos executando a pesquisa por etapas, e esta é aquela onde examinamos, com maior atenção, o fruidor da obra, embora venhamos nos dirigindo a entender a percepção de uma forma que abranja tanto o fazer, quanto o fruir a obra artística, concordamos com as observações de Seeley [3], Conway e Rehding [4] e Salah e Salah [5] sobre a neuroestética, pois supomos que elas servem de diretrizes para uma revisão no programa de pesquisas neurocientíficas sobre o nosso envolvimento com a obra de arte e, igualmente,

permitem alicerçar uma visão mais condizente com a variedade de questões que emergem do estudo da arte.

As abordagens da neurociência que apresentamos adiante não serão discutidas sob o ponto de vista da neuroestética, embora algumas delas tenham sido apresentadas por seus autores sob esta nomenclatura. Assim como Seeley, preferimos pensar as abordagens em suas relações com uma possível “neurociência cognitiva da arte”, cujo modelo geral considera a obra de arte como uma classe de estímulos, que são intencionalmente desenhados para induzir a uma variedade de respostas afetivas, emocionais, perceptivas e cognitivas no leitor, espectador, observador ou ouvinte [3]. Como Seeley aponta, a obra de arte, estudada sob esta perspectiva, sugere que podemos modelar o nosso envolvimento com ela baseando-nos em um problema de processamento de informação: como consumidores adquirem, representam e manipulam a informação contida na estrutura formal destes estímulos? A neurociência cognitiva torna-se, então, uma ferramenta que pode ser usada para modelar estes processos e comportamentos; e seus modelos poderiam ser usados para avaliar a natureza de nosso envolvimento com a obra de arte em uma variedade de mídias.

## VI. ABORDAGENS NEUROCIÊNCIAS DA PERCEPÇÃO DA OBRA DE ARTE

A partir daqui dispensamos o uso da expressão “neuroestética” pelas razões lançadas anteriormente. Entretanto, aproveitamos dos resultados de algumas pesquisas trazidas pelos “neuroestetas”, já que encontramos em seus estudos sobre o sistema de percepção visual dispositivos fundamentais para o entendimento da percepção da obra de arte.

A maior parte das abordagens neurocientíficas da percepção da obra de arte se baseiam nos avanços científicos sobre o “cérebro visual”, que tornam possível investigar as bases neurais da arte visual e da experiência estética [6] [7]. A maioria destas abordagens constrói modelos teóricos fundamentados na observação de indivíduos experienciando obras de arte e na inspeção do mecanismo da visão. Esta forma de abordagem é uma das mais populares. Acreditamos que este recorte tem a ver com o fato de que é no sistema visual que estes têm o maior domínio, mas também, possivelmente, tem relação com a qualidade da cultura ocidental de ser fortemente organizada com atenção para os estímulos visuais. Este aspecto nos interessa, pois estamos realizando uma parte da pesquisa de nosso grupo (GIIP), dirigida a entender como, então, a percepção se dá em pessoas que possuem privação de certos sentidos, como outras necessidades especiais<sup>5</sup>. A seguir, destacamos os estudos oriundos da neurociência que foram levantados e que lidam com a percepção da obra de arte.

### A. Vilayanur S. Ramachandran

Ramachandran e Hirstein [8] iniciam com a hipótese de que existem oito princípios<sup>6</sup> que fundamentam o que chamamos de arte, isto é, leis que perpassam toda experiência estética e que também estariam presentes nas obras de arte. A ideia de que a arte explora princípios não é algo novo, mas a novidade da proposta de Ramachandran e Hirstein é que eles não são considerados ocorrências espontâneas, como na *Gestalt*, mas baseados em um sinal, que é enviado para o sistema límbico, que os reforçam. Este sinal (a *rasa*) seria, para os autores, a fonte da experiência estética.

Um dos mais importantes princípios que compõe o modelo teórico de Ramachandran e Hirstein é o que trata do conceito de *rasa*<sup>7</sup>, pois ele ajuda a esclarecer o que poderia ser a essência da arte. Ramachandran e Hirstein destacam que o que os artistas fazem não é apenas capturar a *essência* das coisas, mas também ampliá-las, com o objetivo de ativar, mais poderosamente, os mesmos mecanismos neurais que poderiam ser ativados pelo objeto original (aquele ao qual se representa).

Ramachandran e Hirstein estudam os oito princípios baseando-os no funcionamento do sistema visual, sob o ponto de vista evolucionista. Estes princípios tanto auxiliam o homem a classificar objetos em categorias – algo que seria vital para a sobrevivência (por exemplo, a classificação auxiliaria a discriminar predadores, plantas etc.) – quanto atuam como um conjunto de heurísticas que os artistas empregam, consciente ou inconscientemente, para ativar áreas visuais do cérebro. Basicamente, os dois neurocientistas constroem uma hipótese biológica de como estes princípios são experienciados pelo homem.

Embora várias críticas tenham sido feitas ao trabalho de Ramachandran e Hirstein, dentre elas as de Wheelwell [9] que focalizam a confusão existente no emprego dos termos “excitação” e “beleza”, entre outros, os autores demonstram estar cientes das limitações de suas propostas e fazem algumas observações que reforçam que ela é um ponto de partida, que não se trata de uma teoria completa da arte, mas de uma teoria biológica da estética. Este é o ponto que mais respeitamos, pois antevê a abrangência de seus estudos para outras experiências e produções artísticas, para além da visualidade.

De acordo com os próprios neurocientistas, os oito princípios não falam de originalidade, que é a essência da arte, mas dizem respeito a quando a originalidade torna-se aparente, como ela emerge; os princípios também não explicam a evocatividade, mas ajudam a compreender aspectos da arte visual, da estética e do *design*. Ramachandran e Hirstein estão de acordo que a arte é idiossincrática, inefável e reforçam que o modelo que propõem lança a hipótese de que a arte emerge de pelo menos oito princípios, explorando-os de forma lúdica e deliberada, às vezes violando-os. Pelo modo como o modelo dos autores é apresentado, o que eles

propõem parece ser válido para um tipo específico de arte, aquele que é baseado na contemplação, no prazer visual (entretanto, esta questão ainda está em análise por nós). Por este motivo são muito criticados; os críticos enfatizam que Ramachandran e Hirstein constroem uma teoria puramente estética, e não sobre arte. Porém, a respeito disto, eles se defendem dizendo que as bordas entre a estética e a arte não são claramente definidas [10].

Aqui ficamos confusos: o que seus críticos, e eles mesmos, estão traduzindo por estética? E, ainda, perguntamos se não seria mais adequado, ao invés de propor uma teoria biológica da estética, propor o estudo da estética através da biologia?

### B. Eric Kandel

No livro *The age of insight: the quest to understand the unconscious in art, mind, and brain* [11], Kandel parte de retratos produzidos por Gustav Klimt, Oskar Kokoschka e Egon Schiele pois, segundo ele, as obras destes artistas foram muito influenciadas pela medicina, biologia e psicanálise e seriam, portanto, fontes especiais de pesquisa. Kandel identifica instintos inconscientes no trabalho destes três artistas, que seriam representados nas expressões faciais e nos gestos corporais dos retratos.

As bases cognitivas, psicológicas e neurobiológicas da percepção, da memória, da emoção, da criatividade e da empatia, são apresentadas por Kandel para mapear como estes atributos são importantes para a descrição do processo de percepção dos objetos artísticos. No modelo de Kandel, o *insight* que acompanha o processo de percepção visual, assim como as respostas emocionais, seriam os maiores responsáveis pela produção de novas linguagens na arte e novas expressões da criatividade artística. Embora esta não seja uma novidade para os artistas, trazemos como exemplo Kandel para mostrar que há concepções aproximadas do nosso contexto nestes estudos do autor.

### C. Margareth Livingstone

No livro *Vision and art: The biology of seeing* [7], Livingstone investiga, a partir da biologia celular, as relações entre a arte e o sistema visual. A autora explica como o cérebro opera para reconhecer e formar a imagem, usando, para tanto, a hipótese dos fluxos ventral e dorsal de processamento da informação visual [12], responsáveis pelo processamento da cor e do movimento, respectivamente, no cérebro. A autora demonstra como alguns artistas exploraram, de diferentes maneiras, esta capacidade de operação dual do cérebro e, também, apresenta como a base de funcionamento de alguns dispositivos eletrônicos, como a TV, se constrói no sentido de atender à maneira como o sistema visual faz a leitura e o processamento das cores.

#### D. Semir Zeki e colaboradores

Assim como para Livingstone [7], a arte visual é também para Zeki [13] e Kawabata e Zeki [15] uma experiência estética que obedece leis do sistema visual que deve ser estudada no contexto do conhecimento. Estes autores não consideram os processos cognitivos e nem a imaginação que permeiam a experiência estética, porque ainda teríamos poucos indícios neurocientíficos a respeito disto, mas levam em conta apenas aspectos perceptivos da arte. Eles delineiam as fundações biológicas da estética a partir da premissa de que elas obedecem a regras do cérebro. Entretanto, como isto ocorre, ainda não é muito claro em suas pesquisas.

Zeki e seus colaboradores interligam achados neurocientíficos com Platão, Hegel, Kant e vários artistas, para delinear uma proposta que pode ser aplicada tanto no âmbito da execução da obra de arte, quanto no de sua apreciação.

Zeki e Lamb [14] tomam como referência o funcionamento do córtex cerebral, que é chamado por eles de “cérebro visual”, e entendido como um sistema, para explicar esta área específica do córtex cerebral, conhecida por V1, que seria a responsável pela emergência da experiência estética, embora o resultado desta experiência não se restrinja apenas a esta região. Estes autores observam que não vemos apenas com os olhos, o olho é somente um órgão de todo o sistema visual; esta consideração é importante porque nos leva a uma possibilidade de discutir a experiência visual de modo mais abrangente, se tomarmos por base que não vemos exclusivamente com os olhos, mas sim com o córtex cerebral, que é o sistema envolvido no processamento e interpretação da imagem. As muitas evidências, apontadas por Zeki [13], demonstram que a retina do olho não é difusamente conectada a todo o cérebro, ou a sua metade, e sim circunscrita ao córtex cerebral (área V1) – o único lugar de entrada de radiação visual dentro do órgão que abriga a alma humana.

Zeki e Lamb [14] elencam exemplos baseados em síndromes de diferentes tipos de perdas visuais seletivas que permitem dizer, em partes, como ocorre o processamento visual. Sabe-se que existem sistemas independentes, nos quais cor, forma, movimento e, possivelmente, profundidade, são processados separadamente, inclusive percorrem o cérebro com uma pequena margem de diferença. Assim, o cérebro visual, além de modular, também é caracterizado por um conjunto de sistemas de processamento paralelos e uma hierarquia temporal. Estas conclusões, como apontam os autores, permitem supor que exista uma modularidade e especialização funcional também na estética visual, já que a arte se realiza, quer seja no âmbito da execução, quer seja no da apreciação, como produto do cérebro visual. Determinadas formas de arte permitiriam estudar como os sistemas de processamento de informação

visual operam [13] [14], como por exemplo, a arte cinética, pinturas que retratam o movimento ou abstratas.

A proposta de Zeki e de seus colaboradores é construída considerando-se a conhecida hipótese dos fluxos de processamento de informação visual que ocorrem nas áreas ventral e dorsal do cérebro, tal como a proposta por David Milner e Mervyn Goodale [12]. A primeira área (ventral) é responsável pelo reconhecimento do objeto e mantém conexões com o lobo temporal medial (responsável pela memória de longo prazo) e o sistema límbico (encarregado das emoções); esta área ventral sofre, portanto, influência de fatores extraretinianos e comporia a base para as operações cognitivas. Com relação a segunda área (dorsal), ela é responsável pelo processamento da localização espacial do objeto e se baseia nos comportamentos motores, tanto do corpo do sujeito, quanto dos objetos no ambiente [12].

O modelo neuroestético de Zeki e colaboradores [13] [14] [15] lança a hipótese de que a estimulação fisiológica de áreas visuais específicas, aquelas ligadas ao processamento da cor, forma, movimento e profundidade, poderiam desencadear a experiência estética; para eles, o artista possui a habilidade de criar efeitos estéticos capazes de estimular um número limitado e específico de áreas no córtex cerebral. Particularmente, a arte cinética seria um fértil terreno para investigar a relação entre a fisiologia da percepção visual, a atividade cerebral e a experiência estética. Porém, os autores problematizam a arte cinética apenas no que diz respeito ao movimento e a fisiologia do sistema visual responsável por ele [14].

Em diferentes trabalhos os autores supracitados analisam obras de arte que são classificadas por eles como cinéticas, embora muitas delas sejam pinturas. Eles as estudam com ênfase na visualidade, deixando à margem estímulos importantes como tatilidade, sonoridade e dimensão. Eles consideram que a arte cinética é relevante para estudar o sistema visual porque ela é capaz de gerar movimento ilusionista, por meio de estratégias de estimulação fisiológicas mínimas do córtex (formas dinâmicas), que são capazes de ativar a área V5 do cérebro (a do movimento).

O “cérebro visual” para estes autores tem como função emergir a *constância*<sup>8</sup>, com a finalidade de obter conhecimento sobre o mundo. A função geral da arte teria a mesma função do cérebro visual e lidaria com uma *constância* duradoura, permanentemente, essencial, presente nas características dos objetos e situações, que permitem adquirir conhecimento sobre ele e sobre o mundo. Ela permite conhecer, não apenas uma coisa particular, mas ligá-la à outros tantos objetos, e assim fornecer conhecimento sobre a extensa categoria da qual este objeto faz parte. Neste processo, o artista precisa ser seletivo, assim como a visão, para produzir a obra, e investir nos atributos essenciais das coisas, descartando o que é supérfluo. Portanto, para eles, uma das funções

da arte seria a de atuar como uma extensão da função do cérebro visual [13].

No modelo de Zeki e colaboradores, ambos, o cérebro e seus produtos (arte), têm a tarefa de capturar os objetos como eles são, sua essência. Mas como filtrar cada alteração de uma informação do mundo visual, que é importante para representar o *permanente*, as características essenciais dos objetos? Neste ponto, Zeki baseia-se na filosofia da estética de Kant para refletir sobre isto, e eleger a noção de *perfeição* que implica em imutabilidade [13].

Zeki [13] sustenta que artistas são também neurologistas, pois eles utilizam técnicas que são únicas e que formalizam características do sistema de processamento perceptivo do cérebro. Segundo ele os artistas, por vezes, restringem ou alargam um dos sistemas (cor ou movimento), como na arte cinética, por exemplo.

Em seus escritos sobre a teoria neuroestética, Zeki [13] se baseia em vários artistas e faz correlações entre o funcionamento do sistema visual e algumas obras, que segundo ele são capazes de ilustrar como o cérebro visual processa a informação. Neste ponto, porém, embora não contextualize seu trabalho sob a perspectiva da neuroestética, e sim a partir da fisiologia do sistema visual, nos parece que a pesquisa de Livingstone é muito mais ilustrativa ao explicar esta relação. Zeki cita o poder psicológico das pinturas de Vermeer e Michelângelo, que dão conta de captar *o olhar de dentro*, e demonstra como estes artistas servem de exemplo para o estudo da *constância situacional* do sistema visual. O registro da noção de movimento por alguns artistas é, para Zeki, realmente intrigante, sobretudo os encontrados na arte cinética, pois ainda não sabemos muito sobre como ocorre a percepção de linhas e movimentos no cérebro, mas os artistas, porém, materializam estes atributos com maestria. Os móveis de Calder são considerados, por ele, grandes exemplos de como o estímulo das células na região V5 (região do cérebro na qual as células são seletivamente responsivas ao movimento e direção de movimento) do cérebro funcionam.

Kawabata e Zeki [15] tratam a visão como a mais poderosa ferramenta de obtenção de conhecimento, porém alertam que ainda é um enigma como o cérebro processa este conhecimento. Usando como referência Platão, e principalmente Kant, a neuroestética de Zeki e colaboradores também aborda as noções de beleza, neutralidade e feiura, estudadas a partir de uma série de experimentos nos quais a atividade cerebral do sujeito é escaneada enquanto ele visualiza reproduções de pinturas de diferentes categorias (abstrata, natureza-morta, paisagem ou retrato). Já no nosso entendimento, estes experimentos são restritos a demonstrar quais são as áreas ativadas do cérebro quando se visualiza diferentes categorias de imagens consideradas “belas”, “neutras” ou “feias”. Sobre a atividade cerebral avaliada

durante os experimentos nas pesquisas neurocientíficas, de um modo geral, é demonstrado que a visualização de diferentes categorias de pinturas produz atividades em diferentes áreas do cérebro, independentemente se as imagens forem belas ou feias. Em qualquer das categorias da imagem, percebe-se um aumento de atividades cerebrais perante aquelas classificadas como “belas”, e uma diminuição das atividades perante as consideradas “feias”.

Podemos dizer que o método destes experimentos não é eficiente, pois se fizéssemos testes idênticos, enfocando imagens fotográficas, teatrais ou cinematográficas, opondo, por exemplo, temas pacíficos ou violentos, teríamos resultados muito aproximados. O que diferenciaria os resultados da visualização de obras de arte e como este método poderia dar conta de avaliar as percepções de obras digitais ou hipermidiáticas, incluindo o cinema interativo?

Mas de acordo com Kawabata e Zeki [15] os resultados obtidos com as medições de atividades do cérebro respondem se há ativações em áreas cerebrais específicas no reconhecimento do “belo” e do “feio”: o reconhecimento de pinturas belas não mobiliza o cérebro visual inteiro, mas apenas áreas relacionadas a percepção do estímulo específico a determinada categoria, o que demonstraria que a especialização funcional está na base do julgamento estético. Desse modo, o julgamento do belo e do feio estaria condicionado ao processamento da imagem na área específica relacionada ao tipo de imagem visualizada. Apesar de serem identificadas em diferentes áreas cerebrais, o reconhecimento do “belo” e do “feio” também tem regiões de atividade em comum como mostram outros estudos [16] [17].

Os experimentos permitiram que Zeki e seus colaboradores elencassem diferentes tipos de ativação cerebral. Uma das ativações refere-se ao cortex motor, que sugere que a percepção visual de um estímulo, sobretudo de um estímulo emocionalmente carregado, mobiliza o sistema motor, conferindo algumas ações corporais referentes ao reconhecimento do “belo” e do “feio”, o que acontece com muito mais força durante a percepção do “feio”.

Kawabata e Zeki [15] reconhecem que a pesquisa realizada não é suficiente para comprovar as condições de surgimento do reconhecimento do “belo” e do “feio” e destacam que o próprio fMRI (*functional magnetic resonance imaging*) mostra-se limitado, na medida em que este apenas consegue mostrar as áreas ativadas durante o paradigma utilizado, o que não significa que áreas não detectadas durante o processo não possam influenciar na experiência. Além disso, ainda segundo os autores, seriam necessárias experiências futuras, que considerassem outros tipos de linguagem artística, como a música, poesia, teatro, literatura. Os autores declaram que não estão aptos a determinar o que constitui o “belo” em termos neurais; a resposta pode estar relacionada a ativação do sistema cerebral de

recompensas, o que abre espaço para estudos voltados a identificar a definição dessa atividade cerebral e as estruturas que estão implicadas no julgamento estético, bem como a força dessas atividades estruturais.

Os estudos de Zeki e colaboradores não se preocupam em compreender o quanto as concepções de beleza são condicionadas pelos contextos culturais e educacionais, embora apontem para a existência e importância destes fatores. Ainda que lancem a proposta inicial de compreender se o belo, neutro e feio emergem do objeto apreendido, ou do sujeito que percebe, a pesquisa destes autores deixa muitas lacunas a respeito.

#### E. Abordagens Neurocientíficas da percepção da obra de arte na prática de laboratório.

Em um trabalho anterior [18] realizamos um levantamento de pesquisas da neurociência/neuropsicologia que se apropriam de conteúdos artísticos para fazer ciência; nele identificamos que a arte aparece como tema central ou periférico e, muitas vezes, é utilizada para estudar a percepção e a cognição humanas de um modo geral. Tais pesquisas usam eletroencefalografia<sup>9</sup> (EEG), ou ressonância magnética funcional<sup>10</sup> (fMRI), para avaliar a atividade cerebral, lidam com tecnologias que rastreiam o olhar ou são desenvolvidas no contexto da arte-terapia; além de imagens bidimensionais da arte, o cinema também é utilizado nos experimentos. O cinema é pensado como “um espaço de experimentação científica eficaz, para pesquisas que estudam o cérebro e a cognição, ou se interessam pelos processos cerebrais que são evocados por estímulos audiovisuais complexos” [18]. A maioria das pesquisas baseadas no cinema usam monitoramento fisiológico, e/ou fMRI, em tempo real, quando o indivíduo assiste a um filme.

Em um experimento que envolve o cinema, Boly *et al.* [19] investigaram o processo de formação de imagens mentais e o papel das conexões *bottom-up* e *top-down*<sup>11</sup> durante a percepção visual, a partir de uma análise de dados obtidos via eletroencefalograma de alta densidade (hdEEG), usando o *software NetStation*<sup>12</sup>.

Foi lançada, por eles, a hipótese de que durante a percepção visual as conexões de baixo para cima, de áreas visuais primárias, para córtices de ordem superior, seriam predominantes. O experimento consistiu na exposição de voluntários monitorados pelo hdEEG às seguintes situações: a) a visualização de 6 filmes, de aproximadamente 1 minuto cada, retirados do jogo de computador *The Sims 3*; b) foi solicitado que os participantes, com os olhos fechados, reproduzissem, verbalmente, com o mínimo de detalhes possíveis, informações referentes a cor, textura e movimentos percebidos no filme; c) em seguida, os participantes tiveram que imaginar uma viagem, com uma bicicleta mágica, para um destino a sua escolha, sob a instrução de focar os detalhes da viagem e cenários imaginados, em dois momentos, um de olho fechado, e outro de olho aberto, com 5-6 minutos de duração cada; d) por

fim, um vídeo silencioso com cenas naturalísticas foi exibido.

Os resultados mostraram um aumento nas correntes de sinal *top-down*, no córtice parietal-ocipital, durante o processo de imaginação e formação de imagens mentais da viagem solicitada, o que torna este estudo pioneiro em demonstrar como há uma inversão na direção predominante, do fluxo do sinal cortical, durante a formação da imagem mental, em comparação com a percepção de conteúdos diversos.

Em “*The neural time course of art perception: An ERP study on the processing of style versus content in art*” [20], os autores usam imagens de pinturas de Paul Cézanne e Ernst Ludwig Kirchner (paisagens e pessoas) para compreender qual a especificidade da percepção de obras de arte, em relação à percepção de objetos e cenas convencionais. Os autores se perguntam como o *estilo* e o *conteúdo* das obras de arte poderiam influenciar o aspecto diferenciado dessa percepção – isto posto no caso específico dos artistas escolhidos, como o *estilo* caracteriza as obras Pós-Impressionista (Cézanne) e Expressionista (Kirchner), e como o *conteúdo* caracteriza o motivo pintado? No experimento, as imagens foram mostradas aos participantes que deveriam identificar (por meio de respostas motoras das mãos) ora o *estilo*, ora o *conteúdo*, em instantes específicos conforme a orientação dos avaliadores. Usando várias técnicas de medição (ERP-Event-related potential, LRP-Lateralised Readiness Potential, Effect N200<sup>13</sup>), o estudo buscou identificar a diferença relativa do tempo neural de percepção, processamento e reconhecimento entre o *estilo* e o *conteúdo* das obras de arte, a partir das reações motoras dos indivíduos – e chega a conclusão de que o tempo de processamento e reconhecimento do *conteúdo* precede o do *estilo*.

Para os estudiosos essa informação provavelmente deve-se ao fato de que o *conteúdo* apresentado guarda similaridades muito maiores com experiências visuais cotidianas, enquanto que o *estilo* parece ser mais abstrato. Portanto, esse dado, segundo os autores, corrobora as teorias empíricas a respeito da diferenciação na percepção de obras de arte, já que as questões de estilo, potencialmente presentes nesses trabalhos, solicitam um tempo maior de processamento e exercício cerebral, por justamente não poderem ser facilmente relacionadas às experiências cotidianas, e trazerem à tona não apenas um prazer estético, mas também um maior teor de demandas intelectuais.

Tikka *et al.* [21], em “*Enactive cinema paves way for understanding complex real-time social interaction in neuroimaging experiments*”, investigam novas formas de fazer cinema, a partir das técnicas presentes no trabalho de Hasson *et al.* [apud 21] sobre “*Neurocinematics*” – que são uma série de experiências desenvolvidas por este pesquisador, que se baseia na produção de imagens do cérebro (fMRI<sup>14</sup>) enquanto se assiste à um filme, tendo como objetivo estudar o comportamento do espectador conforme o conteúdo

daquilo que ele vê. Tikka *et al.* [21] exploram as técnicas de Hasson *et al* [apud 21] e o cinema para pensarem um sistema interativo, que usa o cinema como estímulo, para promover mudanças fisiológicas que ocorrem no corpo do participante, que também podem alterar o curso de um dado conteúdo cinematográfico do sistema interativo.

## V - DISCUSSÕES

- Entender os modelos neurocientíficos não é tarefa trivial, fazemos um trabalho de mediação, buscando clarear uma questão que, do nosso ponto de vista, ainda não foi respondida nem pelos estudos da arte, nem pelos da neurociência, embora aceitemos que esta última tem nos feito vislumbrar respostas competentes sobre como se dá a percepção no nível mental.
- Este trabalho oferece instrumentos científicos para analisar a obra de arte, trazendo aportes para os dois campos principais do nosso enfoque: a arte e a neurociência. Entretanto, temos como definido que ainda precisamos discutir a percepção examinando a neurofenomenologia, proposta por Francisco Varela; o problema dos *qualia* (elemento primordial das experiências do indivíduo), em António Damásio e também em Vilanayur Ramachandran; e o dos sentimentos, sensações e emoções conforme António Damásio
- Focar apenas o sistema visual parece deixar lacunas de averiguação muito sérias sobre a obra de arte, pois a arte contemporânea não se assenta exclusivamente no visual. Além disso, há uma parte cultural e um foco atencional do processo de ver que se modifica conforme culturas e especificidade do indivíduo.
- Compartilhamos uma pesquisa em andamento, na qual nossa hipótese inicial, no projeto geral (Interfaces Assistivas para as Artes), assumia que a neurociência suplantaria as epistemologias aplicadas no campo da arte e que estas estariam ultrapassadas. Quanto mais avançamos na pesquisa, mais nos aparecem aproximações, do que distanciamentos, dos estudos da neurociência com a fenomenologia, a *Gestalt*, a semiótica e a complexidade. Assim, passamos a considerar uma modificação na mesma. Entendemos, ainda, que se faz necessário examinar a percepção aplicando a neurociência, tanto para compreender o papel do artista no fazer, quanto da percepção que se faz da obra (inclusive a que o próprio artista faz em seu processo de criação – o que carrega a avaliação). Porém, este enfoque deve ser amalgamado a aspectos das outras epistemologias.
- Nos é claro que a abrangência do entendimento sobre a percepção, tanto no fazer, quanto no experimentar a obra de arte, tem aspectos incognoscíveis, a partir do conhecimento tecnológico e científico de que dispomos em nossa contemporaneidade. Todavia, ao galgar escalas de compreensão se caminha no sentido da abrangência de entendimento sobre o fenômeno
- Argumentamos ser possível delinear conceitos e metodologias originais, para o estudo dos aspectos gerais da arte mas, até o momento, onde enfocamos a percepção, elencamos, pelo menos três áreas distintas: Neurociências, Semiótica e Teorias dos Sistemas Complexos. Entretanto, percebemos que nenhum destes aportes, fornece uma compreensão efetiva sobre a mente que percebe. Mas a resposta para isso, nem os neurocientistas têm, até o momento.

## VI – CONCLUSÕES PRELIMINARES

- Concordamos com a maior parte das observações de Seeley [3], Conway e Rehding [4] e Salah e Salah [5]. Elas servem de diretrizes para uma revisão no programa de pesquisas neurocientíficas sobre o nosso envolvimento com a obra de arte e, da mesma forma, para o alargamento da nossa compreensão da arte com aportes de outras áreas de conhecimento.
- Temos uma amostragem suficiente para apresentar coincidências e discrepâncias nos casos de aplicação e/ou apropriação dos temas e objetos da arte, incluindo os equívocos da ciência. Notamos um reducionismo significativo, tanto das medições, quanto nas escolhas das obras para os experimentos (as obras utilizadas são sempre as consagradas) levando-nos a concluir que a grande dificuldade de entendimento da ciência sobre nossa área, e vice-versa, se aninham na desinformação.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos integrantes e colaboradores do GIIP (Grupo Internacional e Interinstitucional de Pesquisa em Convergências entre Arte Ciência e Tecnologia) e ao PPG em Artes do Instituto de Artes da Unesp; à FAPESP e ao CNPq pelas bolsas de pesquisa fornecidas aos membros do GIIP e à estes autores; à FAPESP pelo auxílio à viagem e participação no evento ARTECH.

<sup>1</sup> Pesquisa: “A neurociência e a percepção: a multisensorialidade e a multimodalidade”, sob a coordenação da Dra. Rosangella Leote, que mantém ligação com o problema geral do projeto temático “Interfaces assistivas para as artes: da difusão à inclusão”. Reúne vários pesquisadores, inclusive do exterior.

<sup>2</sup> Oliveira, H. C.; Baraúna, D.; Leote, R. Apropriações da arte pela ciência – Casos da neuropsicologia. In: Anais do 23º Encontro Nacional da ANPAP. Ecossistemas Artísticos. Afonso Medeiros, Lucia Gouvêa Pimentel, Idanise Hamoy,

Yacy-Ara Froner (Orgs.). 1. Ed. Belo Horizonte: ANPAP/PPGARTES/ICA/UFGM, 2014. ISSN: 2175-8220 (PENCARD). ISSN: 2175-8212 (ONLINE).

<sup>3</sup> (1) Neuroimaging: <http://www.journals.elsevier.com/neuroimage/>; (2) Neuropsicologia – A *Neuropsychologia International Journal in Behavioural and Cognitive Neuroscience*: <http://www.journals.elsevier.com/neuropsychologia/>; (3) *Frontiers in HUMAN NEUROSCIENCE*: [http://www.frontiersin.org/human\\_neuroscience](http://www.frontiersin.org/human_neuroscience).

<sup>4</sup> Os resultados encontram-se no texto citado acima (nota 2).

<sup>5</sup> Ver nota 1 - “Grupo internacional e Interinstitucional de Pesquisa em Convergências entre Arte, Ciência e Tecnologia” (GIIP) – Instituto de Artes, UNESP/SP (Brasil).

<sup>6</sup> A saber: (i) o efeito de mudança de pico, (ii) o agrupamento, (iii) o isolamento/ alocação da atenção, (iv) o contraste, (v) a simetria, (vi) o ponto de vista genérico e percepção da lógica Bayesiana, (vii) a resolução de problemas da percepção e (viii) a metáfora, sendo que alguns destes princípios foram, inclusive, estudados pela *Gestalt*.

<sup>7</sup> Do sânscrito, significa a *essência* de algo capaz de evocar um humor específico no observador.

<sup>8</sup> Tem a incumbência de gerenciar os procedimentos contínuos do sistema visual e concretizar sua estabilidade funcional.

<sup>9</sup> Eletroencefalografia: técnicas de medição dos sinais elétricos do cérebro, através do uso de eletrodos ou microeletrodos.

<sup>10</sup> Ressonância magnética funcional: técnica de escaneamento do cérebro que mede a atividade cerebral através da detecção de alterações no fluxo de sangue.

<sup>11</sup> Empregados para definir o fluxo de informações no processamento sensorial. A abordagem *bottom-up* refere-se a processos cognitivos em que existem estímulos externos que provocam rápidas reações em quem percebe, foca-se em detalhes, baseando-se principalmente em informações sensoriais, existe uma progressão de elementos individuais para o todo e inclui o processo de percepção que precisa da disponibilização de estímulos. Por outro lado a abordagem *top-down* preocupa-se com os processos que possuem mais de um mecanismo de estímulo no qual buscamos um direcionamento, portanto, mais complexo, encontra-se no âmbito da semântica.

<sup>12</sup> Pacote de software para coleta de dados adquiridos durante sessões de EEG ou ERP podendo executar várias operações em seus dados em tempo real para visualização e análise das informações.

<sup>13</sup> Técnicas baseadas em métodos da eletroencefalografia (EEG).

<sup>14</sup> Ressonância magnética funcional.

## REFERÊNCIAS

- [1] A. Damásio, *E o cérebro criou o homem*, São Paulo: Companhia das letras, 2011.
- [2] J. P. Changeaux, *The good, the true, and the beautiful – a neuronal approach*, EUA: Yale University Press, 2012.
- [3] W. P. Seeley, “What is the cognitive neuroscience of art ... and why should we care?”, *American Society for Aesthetics - Aesthetics on-line*, 2011. Disponível em: [http://www.aestheticsonline.org/articles/index.php?articles\\_id=53](http://www.aestheticsonline.org/articles/index.php?articles_id=53)
- [4] B. R. Conway, and A. Rehding, “Neuroaesthetics and the trouble with beauty”, *PLoS Biol*, 2013.
- [5] A. Salah, and A. Salah, “Technoscience art: a bridge between neuroesthetics and art history?”, *Review of general psychology*, vol. 12, no. 02, pp. 147-152, 2008, Den Haag: APA, 2008. Pg. 149.
- [6] S. Zeki, *Inner Vision: an exploration of art and the brain*. Oxford University Press, 2000.
- [7] M. Livingstone, *Vision and art: the biology of seeing*, New York: HNA Ed, 2002.
- [8] V. Ramachandram, and W. Hirstein, “The science of art a neurological theory of esthetic experience”, *Journal of Consciousness Studies*, no. 6, pp. 15-51, 1999.
- [9] D. Wheelwell, “Against the reduction of art to galvanic skin response”, *Journal of Consciousness Studies*, vol. 7, no. 8-9, pp 37-42, 2000.
- [10] V. S. Ramachandran, “Sharpening up ‘The science of art: an interview with Anthony Freeman’”, *Journal Consciousness Studies*, vol. 8, no.1, pp. 9-29, 2011.
- [11] E. R. Kandel, *The age of insight: the quest to understand the unconscious in art, mind and brain, from Vienna 1900 to the present*, Random House: New York, 2012.
- [12] D. Milner, and M. Goodale, “Separate visual pathways for perception and action”, *Trends Neurosci*, no. 15, pp. 20-25, 1992.
- [13] S. Zeki, “Art and the Brain”, *Journal of Consciousness Studies: controversies in science and the humanities – Special feature on art and the brain*, vol. 6, no. 6/7, 1999.
- [14] S. Zeki, and M. Lamb, “The Neurology of Kinect art, no. 117, pp. 607-636, 1994.
- [15] H. Kawabata. S. Zeki. “Neural correlates of beauty”. *J. Neurophysiol* . 91. 1699-1705. 2004.
- [16] H. Kawasaki, O. Kaufman, H. Damasio, A. R. Damásio, M. Granner, H. Bakken. “Single-neuron responses to emotional visual stimuli recorded in human ventral prefrontal cortex”, *Nature Neuroscience*, vol. 4, pp. 15-16, 2001.
- [17] M. Shidara, and B. J. Richmond, “Anterior cingulate: single neuronal signals related to degree of reward expectancy”, *Science*, vol. 296, no. 5.573, pp. 1709-1711, Maio 2002.
- [18] X, Y, Z, “Omitido para avaliação cega”, *Anais do 23º Encontro de pesquisadores em artes plásticas*, 1 ed, pp. 85-100, Belo Horizonte: ANPAP/PPGARTES/ICA/UFGM, 2014.
- [19] M. Boly, J. Y. Chang, B. L. Cheung, D. Dentic, J. Guokas, G. Tonono, B. V. Veen. “Reversal of cortical information flow during visual imagery as compared to visual perception”, *Neuroimage*, no. 100, pp 237-243, 2014.
- [20] M. D. Augustin, B. de Franceschi, H. K. Fuchs, C. C. Carbon, F. Hutzler, “The neural time course of art perception> an ERP study on the processing of style versus content in art”, *Neuropsychologia*, no. 49, pp. 2071-2081. Grã-Bretanha: Elsevier, 2011.
- [21] A. W. De Borst, M. Kaipainen, R. Pugliese, N. Ravaja, T. Takala, P. Tikka, A. Valjamäe, “Inactive cinema paves way for understanding complex real-time social interaction in neuroimaging experiments”, *Frontiers in Human Neuroscience*, Vol. 6, Frontier editorial: Suíça, 2012.

# Aesthetic Composition Indicator based-on Image Complexity

Adrian Carballal, Luz Castro, Juan Romero, Rebeca Pérez

Department of Information and Communication Technologies

University of A Coruña, A Coruña, Spain

{adrian.carballal, maria.luz.castro, jj, rebeca.perezf}@udc.es

**Abstract** — Several systems and indicators for multimedia devices have appeared in recent years, with the goal of helping the final user to achieve better results. Said indicators aim at facilitating the creation of images or videos with a more professional aesthetics. The present paper describes a series of metrics related to complexity which seem to be useful for the purpose of assessing the Aesthetic Composition of an image. These metrics are a fundamental part of the prototype introduced here, which allows an assessment of the aesthetics in the composition of the various frames integrating a video.

**Index Terms** — Computer Vision, Computational Aesthetics, Image Composition, Evaluation, Visual Perception, Complexity.

## I. INTRODUCTION

From image brightness indicators to facial recognition systems, multimedia devices in the home and commercial environments have gone through a revolution from the late 90's until the present day. These systems allow access to the images intrinsic information based on different phenomena, such as contrast, for instance, showing whether there is an under or over exposure at a given time.

Most of these indicators have the task of measuring objective phenomena, given that they can be clearly identifiable and quantified. Any system which could be capable of measuring a relevant subjective phenomenon related to taking a picture or shooting a video would possess a high added value.

This paper proposes a system allowing the evaluation of the aesthetic composition of an image or the frames in a video. Thus, multimedia devices could help the user to identify in real time those framings with a certain aesthetic value. This would enable users without artistic background to take pictures and shoot videos of better appearance and with a more professional look.

Numerous papers [1–3] have appeared in recent years evaluating different elements of the aesthetic value of images and different ways to estimate it.

This paper introduces different metrics based on those works, based on the complexity of an image, which have already proven useful in experiments related to the ordering and classification based on stylistic and aesthetic criteria [4–7, 21–22].

First, we will make a study of those metrics and their usefulness for calculating the aesthetic composition of a landscape. An experiment of image binary classification according to their aesthetic composition will be described for this purpose. Later on, we will present the design of a prototype system indicating the aesthetic composition of the frames integrating a video: Aesthetic Composition Indicator based-on Image Complexity (a.k.a ACIC). This system will be used for the purpose of differentiating professional and amateur videos.

Similarly, an example of functioning will be provided based on a professional video and the comments made by an expert on the results achieved.

We understand that the resulting prototype can be used for several tasks related to aesthetic composition: identification, classification, categorization, etc.; both in real-time multimedia devices and in stand-alone applications.

Next, the present paper is structured as follows: i) a short description of the state of the art in composition systems is included; ii) the hypothesis of the authors about possible metrics for evaluating the aesthetic composition of an image is presented; iii) the features to be used in the study are described; iv) the results obtained in an experiment of image classification according to their aesthetic composition are shown; v) the design and functioning of a prototype will be detailed by means of a real example; vi) and, finally, the conclusions and the upcoming research lines for improving the already presented prototype will be explained.

## II. STATE OF THE ART

Santella et al. [8] presented a system which records user's eye movements for a few seconds to identify important image content. The given approach is capable of generate crops of any size or aspect ratio. The main disadvantage is that the system incurs on requiring user input, so it can't be considered a fully computational approach. Once the important area of an image is detected, the crops are made considering three basics on photography: (i) include an entire subject and some context around, (ii) edges should pass through featureless areas whenever possible, (iii) the area of the subject matter should be maximized to increase clarity.

They presented 50 images cropped using 3 different approaches: saliency based [9], professional hand-crop, and gaze-crop to 8 different subjects. They obtained that their gaze-based approach was preferred to saliency-based cropping in 58.4% of trials and in 32.5% to professional cropping.

Liu et al. [10] have translated several basic composition guidelines into quantitative aesthetic scores, including the rule of thirds, diagonal, visual balance, and region size. Based on which, an automatic crop-and-retarget approach to producing a maximally aesthetic version of the input image. Their approach searches for the optimal composition result in a 4D space, which contains all cropped windows with various widths and heights.

A dataset of 900 casual images arbitrarily collected from international websites in which skilled photographers rank photographs through them was employed to evaluate their score function. To evaluate the performance of their method generated a set of 30 triplets of images; the original image, one crop using Santella's method and one using theirs. These triplets were shown to 56 subjects, males and women, between 21 and 55 years old. In 44.1% of cases, the subjects preferred the cropped images provided by their approach. In addition, 81.8% were not able to distinguish whether the image was hand-cropped or computationally optimized.

Wang and Cohen [11] propose an algorithm for composing foreground elements onto a new background by integrating matting and compositing into a single process. The system is able to compose more efficiently and with fewer artifacts compared with previous approaches.

The matte is optimized in a sense that it will minimize the visual artifacts on the final composed image, although it may not be the true matte for the foreground. They determine the size and position that minimizes the difference between a small shell around the foreground and the new background, and then run the compositional matting. The developed algorithm not always gives satisfying compositions when the new background differs significantly from the original.

Zhang et al. [12] presented an auto-cropping model to obtain an optimal cropped image using the width and height of the original image, the conservative coefficient, the faces detected and the region of interest (ROI). The model consists of three sub models: (i) a composition sub model to describe how good the composition is, (ii) a conservative sub model to prevent the photograph from being cropped too aggressively and (iii) a penalty factor to prevent faces or ROIs being cut off.

They used 100 pictures randomly selected from 600 home photographs. All the images were used into two studies. The first user study evaluated the auto cropping result in different aspect ratios. They obtained that the

algorithm exhibits a satisfactory score on cropping. The second user study evaluated the improvement of the picture composition after cropping, in which observed the considering of the artistic rules leads to a good score of the improvement of the picture composition.

Suh et al. [9] proposed a set of fully automated image cropping techniques using a visual salience model based on low-level contrast measures. According to them, the more salient a portion of image, the more informative it is; and the visual search performance is increased as much recognizable the thumbnail is. They used their feature set on recognizing objects in small thumbnails (Recognition Task) and to measure how the thumbnail generation technique affects search performance (Visual Search Task). They ran an empirical study over 20 subjects, which were college or graduate students at the University of Maryland, and 500 filler images. In both tasks, the proposed set was capable to provide thumbnails substantially more recognizable and easier to find in the context of visual search.

### III. HYPOTHESIS

The already described works focus on the search for metrics which show the composition quality or cropping methods which enhance the visual and aesthetic quality of a given image. Most of them use metrics related to Rule of Thirds (RoT), Region of Interest (ROI), or Saliency individually. RoT is a photographic framing technique, which divides the scene into 9 equally sized parts by means of three vertical and horizontal equidistant lines. This technique is based on placing the heaviest elements at the intersection among these lines. On the other hand, the use of ROI determines those image areas grouping the elements which attract the greatest interest. The saliency allows the differentiation of a foreground object from the background and to classify it as an interesting point.

Our hypothesis entails that the quality of aesthetic composition may be related to the visual complexity of the composition itself, as well as to the complexity derived from each of the elements represented in the same image. We assume that, inside the images, there are elements which attract the observer's attention and their complexity must be taken into account when determining the composition aesthetics.

We propose the joint use of metrics allowing the determination of the complexity of an image as a whole, as well as of all the elements integrating it and, particularly, those which are its focus of attention. The proposed metrics are listed next.

#### A. Complexity

Machado and Cardoso [1], based on previous works by [13], propose JPEG and FRACTAL Compression methods to estimate the image complexity. On [14] it is

found a correlation between compression error and complexity of the image.

The error involved in the JPEG compression method, which affects mainly to high frequencies, depends on the variability of the pixels in the image. From this point of view, more variability involves more randomness and therefore more complexity. The FRACTAL method tends to compress an image by filtering the self-similarities within. In this case, more self-similarities imply less variability, and therefore less complexity. Hence we considered applying JPEG and FRACTAL Compression methods as image complexity estimative.

### B. Subject Saliency

Saliency is the quality that stands out one or multiple important objects from those that surrounds it/them. Somehow, saliency facilitates to focus the perception of the viewer on the most pertinent item or items on a scene. The saliency algorithm chosen to implement was the Subject Saliency algorithm also known as Subject Region Extraction [15]. Based on the idea that the subject in a photograph would be clearer and the background would be blurred, the algorithm extracts the clear region of an image which theoretically holds the subject. This algorithm uses images statistics to detect 2D blurred regions in an image, based on a modification of [16] work.

Subject Saliency will be used to detect the foreground item/s, which should get the focus of attention.

### C. Sobel Filter

The Sobel filter calculates the gradient of the image intensity at each point, giving the direction of the greater variation from light to dark and the amount of variation in that same direction. This gives us an idea of the variation of brightness at each point, from smooth to sharp differences. With this filter it is estimated the presence of the light-dark transitions and how they are oriented. With these light-dark variations corresponding to the intense and well-defined boundaries between objects, it is possible to obtain edge detection.

The Sobel Filter will give a simple representation of all the elements standing on the image by identifying their silhouettes.

## IV. PRESENTED FEATURES

The proposed metrics have already been listed. This section will show the features used in the experiments, which are related to each of those metrics.

Before entering into a detailed explanation of the features used, we must explain the way in which they will be obtained. Four auxiliary images are generated from every image. Three of those images are obtained by separating the color channels following the HSV model. The fourth image stems from an attempt to solve the existing problems of the HSV color model for the

extreme values of the H and V channels. For instance, a totally black pixel ( $V=0$ ) can be represented with any value of S and H. This new image is determined by multiplying pixel by pixel the S and V channels within the range [0, 255]. It will be referred to from now on as CS or Colorfulness.

### A. Control Features

We have chosen to use a set of basic features related to the statistical variability of the pixels integrating an image. Said features calculate: (i) the mean (ii) and the standard deviation of the pixels with regard to the adjacent pixels in each channel.

Since Hue channel is circular, the mean and standard deviation are calculated based on the angle values of Hue and its norm. In addition, it is performed the multiplication of the Hue angle by the pixel intensity values of CS, and a new value of the norm is calculated using values from H and CS.

Splitting the image in mentioned color channels and applying the metrics to each of the resulting images, yields a total of 12 features per image, 7 related with mean and 5 related with standard deviation.

### B. Complexity Features

As already explained in Section 3, the use of the JPEG and FRACTAL compression are used as estimates of an image complexity; while the Subject Saliency and the Sobel Filter are used for the identification of the main elements in the scene, as well as all the items appearing in it.

In the case of the compression methods, since they are both lossy compression schemes, there might be a compression error, i.e., the compressed image will not exactly match the original. In our case, three levels of detail for the JPEG and FRACTAL compression metrics are considered: low, medium and high. For each compression level the process is the same. The image I is encoded in JPEG or FRACTAL format, and its complexity is estimated as following:

$$Complexity(I) = RMSE(I, CT(I)) \times \frac{FileSize(CT(I))}{FileSize(I)} \quad (1)$$

Where RMSE represents the root mean square error and CT is the JPEG or FRACTAL compression transformation. The quality settings of the JPEG encoding for low, medium and high level of detail were 20, 40 and 60, respectively.

Nonce, a quad tree fractal image compression scheme was used to calculate the PC of the image. More info available at [7].

Splitting the image in mentioned color channels and applying the complexity metrics to each of the resulting images gives a total of 32 features. It must be noted that these 32 features will be calculated based on the original image, having applied the subject saliency and the Sobel Filter again. Therefore, we will achieve a total number of 96 features.

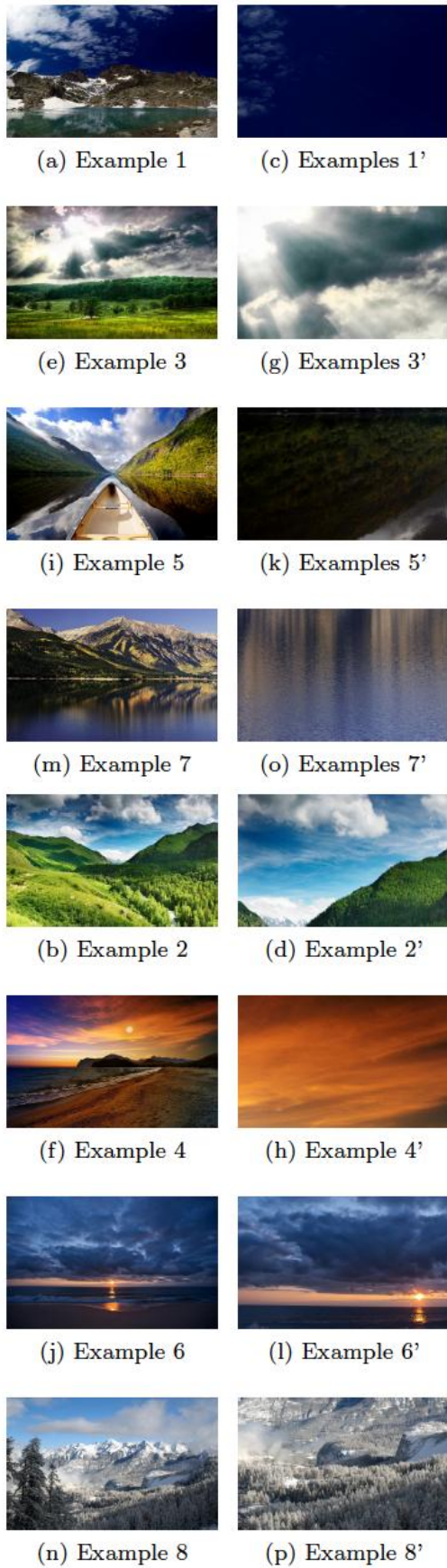


Fig. 1. Example images of both sets (images of the original set on the left and the cropped version on the right).



Fig. 2. Cropping example.

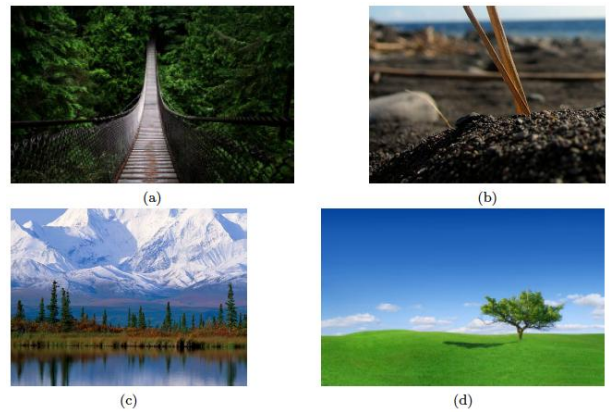


Fig. 3. Examples of wrong classified images using the BASE set.



Fig. 4. Examples of wrongly classified images using the COMPLEX set.



Fig. 5. Examples of well and badly framed images, according to the system, using the Rule of Thirds as criterion.



Fig. 6. Example of well framed image according to ACIC related to the Vanishing Point (01:02 min).



Fig. 7. Examples where the system seems to work by determining the visual weight (A) and the selective focus on the foreground (B).

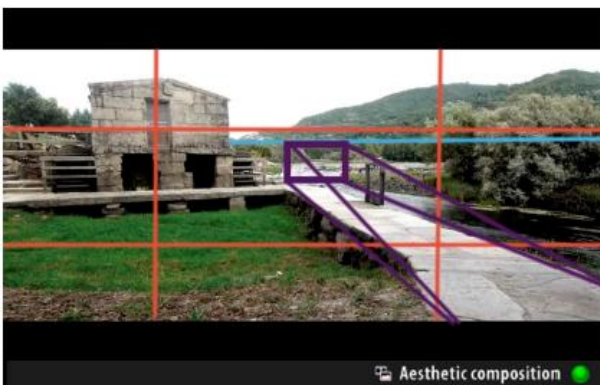


Fig. 8. Example of image where several types of framings are observed: Horizon's law, Rule of Thirds and Vanishing point.



Fig. 9. Examples of false negatives achieved by the ACIC.



Fig. 10. Examples of false positives achieved by the ACIC.

## V. EXPERIMENTS ON AESTHETIC COMPOSITION

The previous section has identified all the features to be used in the experiment shown next.

A total of 1961 landscape images of high aesthetic quality in their composition have been compiled for carrying out this experiment, most of them wallpapers in landscape format. All of them have a resolution higher than 1024x1024 pixels. Their visual topics vary a great deal: night, day, mountain, beach, etc.

From this initial dataset, a random algorithm was created which will provide sub-images with a width/height ratio equal to the original image. Said algorithm has been used on every image, thus providing a second set of images of the same sampling size.

A photography expert has identified those images which, because of the random cropping, generated a new image which was better than the original one as regards framing. All these images have been discarded, achieving a final dataset integrated by two sets of 1757 images each.

Figure 1 shows a simple subset of images of both sets. The left side shows images of the original set, while the right side shows the same subset once the algorithm has been applied.

### A. Results

Both images to be used in this experimental part and the features, which will characterize them individually, have been presented so far. The present section explains the experiment carried out in order to try to validate the initially proposed hypothesis.

As already explained in Section 4.1, we have a set of 12 basic features related to the statistic variability of the pixels integrating the image (Avg and STD) calculated on the different color channels. This set will be referred to as BASE from now on.

Besides, we have a second set, which will be integrated by those 12 features and by another 96 features related to the complexity of the whole image, to the main attention element and to the boundaries of the items integrating that image. This set of 108 features will be referred to as COMPLEX from now on.

The classification model has been developed using SNNS (Stuttgart Neural Network Simulator) [17]. In particular, a back propagation MLP is used with 3-layer architecture: an input layer with 108 neurons, a single hidden layer of 15 neurons and an output layer with 1 neuron. This configuration has been established based on previous experiments and experiences of the research team in tasks of the same field [18, 19].

The network training will finish when a maximum number of 1000 cycles is reached. The initial network weights are determined at random within the range  $[-0.1, 0.1]$ . A maximum error tolerance of 0.3 has been used. The 10-fold Cross-Validation (10-fold CV) model has been used for the generation of the training data sets so

that their results are statistically relevant. Each of these runs has a different training and validation set, which have been randomly generated. The results shown correspond to the average results obtained in these 10 runs.

Given that the neural network provides a number value within the range of 0 and 1, a dycotomic system has been used for cataloguing the images.

Those images, which have a network output, once they have been presented to the system, of less than 0.5, will be catalogued as having a low aesthetic composition. Table 1 shows the results obtained.

Image Set	Features	PRECISION	RECALL
Original	BASE	71,9	82,2
	COMPLEX	82,6	86,5
Cropped	BASE	79,2	67,9
	COMPLEX	85,8	81,7
Global	BASE	74,5	75,0
	COMPLEX	84,0	84,1

Tab 1. Classification results obtained for BASE and COMPLEX feature sets (results expressed as a percentage).

Recall is the ratio of the number of relevant images retrieved to the total number of relevant images in the image set. Precision is the ratio of the number of relevant images retrieved to the total number of irrelevant and relevant images retrieved. Both are usually expressed as a percentage.

According to the data, it may be seen that the image classification when using the BASE set seems to achieve relatively satisfactory results. It should be noted that the problem itself contributes to the achievement of such high results. Let's imagine that there is a landscape photography similar to the one in Figure 2a. Having applied the random cropping, the new image may result as the one seen in Figure 2c.

In this case, as is usually the case in this kind of images, the cropped landscapes usually have an extreme pixel variability compared to the original image. That is, the mean and the typical deviation of the pixels integrating the resulting image either increases or decreases considerably. Anyhow, no element of the real content of any of the two images is taken into account for the classification. Similarly, it may also be seen that both the accuracy and the recall for that feature set are clearly outbalanced (particularly in the case of the recall, with a 14% difference). As regards the second metrics set, we may observe an increase in accuracy over 9%. It must be noted that a great part of the improvement corresponds to the increase in the capacity to detect cropped images (from 67.9% to 81.7%). Similarly, both the individual recall and accuracy seem to be better offset with the global one.

## B. Discussion and conclusions

The expert was presented with the number data and the images which the BASE and COMPLEX sets were not capable of identifying correctly, without having any kind of information about the classification system or the metrics used.

According to his criterion, the BASE features tend to classify non-cropped images incorrectly when there are minimal hue or texture differences among the composition elements (Figure 3a). Even in those images where there is some element of brightness, light or where the differentiating element is relatively small with regard to the image (Figure 3d). On the contrary, in the case of cropped images, it tends to classify erroneously those images whose content bears a great symmetry, regardless of their content or originality (Figure 3b), or those where the differentiating element is in the foreground, while the background is out of focus and homogeneous (Figure 3c).

With regard to the COMPLEX features, one of the most frequent mistakes happens in images with framing based on the horizon line (Figure 4a). It seems that the system cannot find any differentiating element in the image, understanding that it is made of two similar parts. In that case, where we are almost faced with two textures, it is possible that it interprets it as a cropped image. It is also classified as a cropped image when the differentiating element is placed on one of the far ends of the image, partially complying with the three thirds framing, but leaving the other half practically empty (Figure 4b).

On the contrary, in the case of those cropped images which are classified as original ones, sometimes the mistake is perfectly justified: cropped image pieces partially comply with the principles of framing; they structure a differentiating element at the center while their environment goes totally unnoticed as a uniform background (Figure 4c). Color contrasts may also cause confusion; for instance, if we are faced with a horizon or, simply, with areas of a well differentiated color (such as water foam, a specific color in a bouquet of flowers or tree leaves) which is an element in itself. The fact that these occupy a significantly bigger part than the true differentiating elements may lead to error (Figure 4d).

The expert concluded that the mistakes generated by the COMPLEX set were not trivial and were sometimes understandable.

## VI. PROTOTYPE

In the previous experiment, we have seen the capacity of the COMPLEX set for classifying images according to their Aesthetic Composition. A prototype has been developed from that set of metrics with the purpose of determining the composition aesthetics on the images

integrating a video. The present section will explain in further detail the functioning of the ACIC.

#### *A. Design and implementation*

ACIC embeds a light indicator on a video, identifying those frames with a high aesthetic composition (green light) or those with a low aesthetic composition (red light). The prototype is based on the use of different modules, which allow the performance of specific independent tasks in an automated way (Video splitting, Frames selection, Feature Extraction, ANN classification, Frame modification, Recomposition).

The breaking down and the remaking of the video in the corresponding frames is made under the support of the FFMpeg API [25]. The frames modifications for adding the indicators are made by using, in this instance, the API of ImageMagick [26]. The features extraction is made by means of an automated serial process, following the same extraction method seen in [6, 7, 20,21,22], but changing the edge detection filter used by the Sobel filter and adding the Saliency Subject.

In our case, since it is a prototype, only 1 out of 10 frames are used, due to the fact that the extraction system is not optimized yet for using parallel processing on every frame.

#### *B. Testing*

A series of tests have been made with videos containing different types of landscapes. In particular, the expert was asked to search for 3 videos considered as having a high aesthetic composition (well framed compositions, stable camera movements and professional preparation), and 3 more with a low aesthetic composition (wrong framings, totally out of focus, inconsistent movements, something considered as amateurish). Youtube [27] was the platform chosen for the compilation of the study videos.

Given that these were videos compiled from a multimedia portal whose main feature is the great variety of themes and contents, some modifications had to be made on the videos before presenting them to the ACIC. They were downloaded in 360p format using the H.264 codec. Those initial or final frames containing any kind of subtitles were discarded, given that they could be treated as an integral part of the image, and, probably, the system would determine that the text is the main subject, thus biasing the results achieved by the framing classifier.

Having chosen those videos and applied the ACIC system, we studied the capacity of the system for differentiating high aesthetic composition videos qualified by the expert as professional ones from those with a low composition classified as amateur (indexing), as well as the classification quality of the frames inside a video (quality).

#### *C. Indexing Performance*

The purpose is to analyze if the system can detect a greater number of frames correctly placed in “professional” videos than in “amateur” ones. In order to test this hypothesis, the outputs of the classifier were tested for each of the frames obtained in the sampling process for the six compiled videos. In the case of the 3 videos catalogued as professional by the expert, 74.4% out of the 1576 sampled frames were classified as having a “high aesthetic composition”. On the contrary, in the case of the 3 videos catalogued as amateur, only 16.8% out of the 1958 sampled frames were classified as having a high aesthetic composition.

#### *D. Quality Performance*

As previously mentioned, the ACIC prototype was used with each one of the chosen videos, and the expert was asked to evaluate its functioning. This section will explain concisely the expert’s conclusions for one of the professional videos which is available at <http://youtu.be/yJGXIZHtuJY>.

The system seems to interpret the currently most frequently used types of framings, such as the Horizon’s law, Vanishing Point or even the Rule of Thirds (Figure 5a), differentiating and assigning a weight to each of the elements in the image. Even in those times when there is a clear intention to comply with the Rule of Thirds and this is not achieved, the system will label it as wrong (Figure 5b).

It also interprets vanishing points and central point composition, although they have a smaller size and scarce contrast against the background, thus positioning itself as a detailed and thorough system, which is capable of recognizing elements with an objective visual weight (Figure 6).

At given times, the images possess a well-delimited and highly contrasted area with a very saturated color or an extreme brightness level with regard to the rest of the surrounding environment. In that case, the system seems to determine that the visual weight of the image is exactly located at that point, and so it is correctly classified as out of focus (Figure 7a).

The system is capable of recognizing the selective focus on the foreground. This is achieved by means of focusing on the object at the foreground while leaving the background out of focus. Although the object framing the composition may be placed in an area which is out of focus and scarcely contrasted, the system is capable of acknowledging the image as a correct one. At given times, the images possess a well-delimited and highly contrasted area with a very saturated color or an extreme brightness level with regard to the rest of the surrounding environment. In that case, the system seems to determine that the visual weight of the image is exactly located at that point, and so it is correctly classified as out of focus (Figure 7b).

Sometimes we find overlaying framings in professional photography compositions. We may expect the system to fail in that case, since it would not be able to judge which of the contrasted elements has the highest weight, although this is not the case. It is capable of classifying an image with more than 3 different types of added framings as correct. For instance, Figure 8 shows a Horizon's law framing (blue), a Rule of Thirds one (red) and a Vanishing Point one (purple).

However, the system is not unerring. When a composition is framed based on a central element occupying an excessively big proportion, then the system makes some mistakes when classifying the framing. This happens when there are elements such as fog, sea foam, smoke, etc. which are overlaying the central element, and generating a contrast against the background. Thus, the system will classify it as a priority object and label it as out of focus (Figure 9a).

When the element with the visual weight in an image, for instance, the man in the photograph following the Rule of three thirds, is about to exit the framing and his position is doubtful, perhaps there is a variation and the system will recognize it as framed most of the time and out of frame at the next second, almost without variation (Figure 9b).

Another problem consists of the fact that it may recognize vegetation as an element with a high visual weight in order to analyze framings. Vegetation is usually unnoticed by the human eye, while the system takes it as a reference for classification. This is the case in Figure 10a, where the system determines the bush branches as a main element and thus, the image as well framed.

Besides, excessively cropped foreground elements are often classified as correct even if they are not, such as in the following case, where the carpet is established as a foreground element (Figure 10b).

## VII. CONCLUSIONS AND FUTURE WORK

This paper has presented a set of metrics based on complexity which seem to be useful for judging the aesthetic composition in landscape images as well as a prototype known as ACIC which would allow the final user of a multimedia device whether the image captured could be labeled as having a "high aesthetic composition".

A neural network has been used as a binary classifier using the presented features as inputs, achieving accuracy and precision results of more than 84%. The trained network integrates the main axis of the ACIC, which shows by means of a green or red light if the aesthetic composition of the shown image is of high or low quality, respectively.

ACIC has been tested on professional and amateur videos and seems to be capable of differentiating them based on the percentage of frames classified as well

framed. Moreover, the individual classifications of the frames obtained in the simple videos, in spite of not being perfect, seem to achieve satisfactory results.

Among the most immediate enhancements, we may mention above all the elimination of all those cases identified by the expert where the classifier fails, both in the case of false positives and negatives. For this purpose, we intend to search for another set of metrics, which can help the already existing one with that task, and even to find alternatives for the Sobel and Saliency Subjects, so that their detection problems do not have a direct impact on the prototype.

Another problem of use stems from the need to improve the classification times to be used in real time, so that the used images have a bigger sampling size. We intend to modify the classification system so that asynchronous tasks can be performed by means of parallel programming, thus reducing the time of the task of extracting metrics from each image, which currently entails the biggest bottleneck.

## ACKNOWLEDGMENTS

This research is partially funded by: Xunta de Galicia, project XUGA-PGIDIT 10TIC105008PR and the Portuguese Foundation for Science and Technology, project PTDC/EIA-EIA/115667/2009.

## REFERENCES

- [1] P. Machado, A. Cardoso, "Computing aesthetics", Proceedings of the XIVth Brazilian Symposium on Artificial Intelligence: Advances in Artificial Intelligence. LNCS, vol. 1515, pp. 219–229. Springer, Porto Alegre, Brazil (1998)
- [2] B.J. Ross, W. Ralph, W. Z. Hai, "Evolutionary image synthesis using a model of aesthetics". In: Yen, G.G., Lucas, S.M., Fogel, G., Kendall, G., Salomon, R., Zhang, B.T., Coello, C.A.C., Runarsson, T.P. (eds.) Proceedings of the 2006 IEEE Congress on Evolutionary Computation. pp. 1087–1094. IEEE Press, Vancouver, BC, Canada (16–21 Jul 2006)
- [3] J. Rigau, M. Feixas, M. Sbert, "Informational dialogue with van gogh's paintings". In: Eurographics Symposium on Computational Aesthetics in Graphics, Visualization and Imaging. pp. 115–122 (Jun 2008)
- [4] J. Romero, P. Machado, A. Santos, A. Cardoso, "On the development of critics in evolutionary computation artists". In: Günther, R., et al. (eds.) Applications of Evolutionary Computing, EvoWorkshops 2003: EvoBIO, EvoCOMNET, EvoHOT, EvoIASP, EvoMUSART, EvoSTOC. LNCS, vol. 2611. Springer, Essex, UK (2003)
- [5] P. Machado, J. Romero, A. Cardoso, A. Santos, "Partially interactive evolutionary artists", New Generation Computing – Special Issue on Interactive Evolutionary Computation 23(42), 143–155 (2005)
- [6] J. Romero, P. Machado, A. Carballal, O. Osorio, O., "Aesthetic classification and sorting based on image compression". In: Chio, C.D., Brabazon, A., Caro, G.A.D., Drechsler, R., Farooq, M., Grahl, J., Greenfield, G., Prins, C., Romero, J., Squillero, G., Tarantino, E., Tettamanzi, A., Urquhart, N., Etaner-Uyar, A.S. (eds.)

- EvoApplications (2). Lecture Notes in Computer Science, vol. 6625, pp. 394–403. Springer (2011)
- [7] J. Romero, P. Machado, A. Carballal, A. Santos, “Using complexity estimates in aesthetic image classification”. *Journal of Mathematics and the Arts* 6(2-3), 125–136 (2012).
- [8] A. Santella, M. Agrawala, D. DeCarlo, D. Salesin, M. Cohen, “Gaze-based interaction for semi-automatic photo cropping”. In: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. pp. 771–780. CHI '06, ACM, New York, NY, USA (2006)
- [9] B. Suh, H. Ling, B.B. Bederson, D.W. Jacobs, “Automatic thumbnail cropping and its effectiveness”. In: UIST. pp. 95–104. ACM (2003)
- [10] L. Liu, R. Chen, L. Wolf, D. Cohen-Or, “Optimizing photo composition”. *Comput. Graph. Forum* 29(2), 469–478 (2010)
- [11] J. Wang, M.F. Cohen, “Simultaneous matting and compositing”. In: Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR 2007). IEEE Computer Society (2007)
- [12] M. Zhang, L. Zhang, Y. Sun, L. Feng, W.Y. Ma, “Auto cropping for digital photographs. In: ICME. pp. 438–441 (2005)
- [13] R. Arnheim, “Art and Visual Perception, a Psychology of the Creative Eye”. Faber and Faber, London (1956)
- [14] A. Forsythe, M. Nadal, N. Sheehy, C.J. Cela-Conde, M. Sawey, “Predicting beauty: Fractal dimension and visual complexity in art”. *British Journal of Psychology* 102(1), 49–70 (2011)
- [15] Y. Luo, X. Tang, “Photo and video quality evaluation: Focusing on the subject”. In: Forsyth, D.A., Torr, P.H.S., Zisserman, A. (eds.) ECCV (3). Lecture Notes in Computer Science, vol. 5304, pp. 386–399. Springer (2008)
- [16] G. Levin, J. Feinberg, C. Curtis. “Alphabet synthesis machine”. <http://alphabet.tmemo.org> (2006).
- [17] A. Zell, G. Mamier, M. Vogt, N. Mache, E. Hübner, S. Doring, K.U. Herrmann, T. Soyeze, M., Schmalzl, T. Sommer, “SNNS: Stuttgart Neural Network Simulator User Manual”, version 4.2. Tech. Rep. 3/92, University of Stuttgart, Stuttgart (2003)
- [18] P. Machado, J. Romero, B. Manaris, “Experiments in computational aesthetics: An iterative approach to stylistic change in evolutionary art”. In: Romero, J., Machado, P. (eds.) *The Art of Artificial Evolution: A Handbook on Evolutionary Art and Music*, pp. 381–415. Springer Berlin Heidelberg (2007)
- [19] P. Machado, A. Cardoso, A., “All the truth about NEvAr”, *Applied Intelligence*, Special Issue on Creative Systems 16(2), 101–119 (2002)
- [20] J. Romero, P. Machado, A. Carballal, J. Correia, “Computing aesthetics with image judgement systems”. In: McCormack, J., dInverno, M. (eds.) *Computers and Creativity*, pp. 295–322. Springer Berlin Heidelberg (2012)
- [21] A. Carballal, M.L.C. Pena, R. Perez, J. Correia, “Detecting Bias on Aesthetic Image Datasets”, *International Journal of Creative Interfaces and Computer Graphics*, vol. 5, pp. 62-74, 2014
- [22] A. Carballal, R. Perez, A. Santos, L. Castro, “A Complexity Approach for Identifying Aesthetic Composite Landscapes”, *Evolutionary and Biologically Inspired Music, Sound, Art and Design - Third European Conference, EvoMUSART 2014, Granada, Spain, April 23-25*, pp: 50-61, 2014, Revised Selected Papers. Springer 2014 Lecture Notes in Computer Science ISBN 978-3-662-44334-7
- [23] S. Bhattacharya, R. Sukthankar, M. Shah, “A Framework for Photo-Quality Assessment and Enhancement based on Visual Aesthetics”, *ACM Int. Conf. on Multimedia (MM 2010)*, Florence, 2010
- [24] D. Joshi, R. Datta, E. A. Fedorovskaya, Q. Luong, J. Ze Wang, J. Li, J. Luo, “Aesthetics and Emotions in Images”. *IEEE Signal Process. Mag.* 28(5): 94-115 (2011)
- [25] Ffmpeg (2008). URL <http://www.ffmpeg.org/>.
- [26] Image Magick (1999). URL <http://www.imagemagick.org/>.
- [27] Youtube (2005). URL <http://www.youtube.com/>



# AUGMENTED REALITY EXHIBITION DEPICTING THE AESTHETIC PERIODS OF MUSIC HISTORY

José D. C. Gomes <sup>(1)</sup>, Mauro J. G. Figueiredo <sup>(2)</sup>, Lúcia da Graça C. D. Amante <sup>(3)</sup> e Cristina M. C. Gomes <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Centro de Investigação em Artes e Comunicação, Universidade Aberta, Universidade do Algarve, jgomes-cmgomes@ciac.uab.pt, Portugal

<sup>(2)</sup> Centro de Investigação Marinha e Ambiental, Centro de Investigação em Artes e Comunicação, Instituto Superior de Engenharia, Universidade do Algarve, mfiguei@ualg.pt, Portugal

<sup>(3)</sup> Laboratório de Educação a Distância e Elearning, Universidade Aberta, lucia.amante@uab.pt, Portugal

**Abstract** — This paper presents an interactive exhibition supported by Augmented Reality (AR) technology. The exhibition focus the Aesthetical Periods of Music History and it is aimed at an audience of students from the 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> Cycle of Basic Education in Portugal public schools. In this paper, we will discuss the concept, definitions and current use of AR technology in teaching-learning processes. Topics as constructivism, the relation between art education, information technology (IT) and student motivation are also addressed in this paper.

**Index Terms** — Augmented Reality, music history, constructivism, art education, student motivation.

## I. Introduction

New and advanced technologies continue to change every aspect of home, life and work: the way we communicate, learn and socialize. Computer technologies are changing the ways we think and make sense of our world [1].

While educators may legitimately debate strategies and methods of education, all agree that participation in the world of the 21<sup>st</sup> century will demand technology competence. Technology is essential in teaching, communications, mathematics and science, and it is no less important in the arts. Technology is an important tool that can improve the educational system, but the challenge of integrating technology into the delivery of content remains. Digital technologies, in all areas, can enhance student achievement by addressing introductory and advanced skills, assessment of student progress and student motivation [2].

Presently, Information Technology (IT) has become a ubiquitous component of undergraduate education. The use of computers, and mobile computing devices in educational context are commonplace in terms of usefulness and acceptance over the past few years and technology has found its place inside and outside the classroom for academic purposes [3].

Constructivist pedagogical approaches are inherent in most performance-based music courses. Students can apply new knowledge and receive synchronous feedback from teachers. However, knowledge-based courses such as music appreciation, theory and music history have historically relied on direct instruction and the lecture-model. Technology offers new opportunities to bring constructivist pedagogy to knowledge-based music courses, adding the possibility of autonomous exploration of interactive multimedia content [4] into the teaching-learning process in music history.

Augmented Reality (AR) Musical Gallery aims to provide a constructivist pedagogical approach to the Music History teaching-learning process and to promote advanced AR technology to deliver educational multimedia content to young students.

This paper introduces the concept of an interactive exhibition based on AR technology, focusing an audience of 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> Cycle of Basic Education students. The exhibition goals are the promotion of student motivation and to improve learning outcomes.

The paper is organized as follows: Section II introduces AR technology and its potential for use in educational environments. Section III introduces the concept of the constructivist pedagogic model. Section IV addresses the topics of art, motivation and technology. Section V describes the concept and development of the AR Musical Gallery. Section VI presents conclusions and further work.

## II. Augmented Reality Technology

Augmented Reality (AR) is a technology that allows computer-generated virtual imagery information to be overlaid onto a live direct or indirect real-world environment in real-time. AR differs from virtual reality (VR) in that VR user experience a computer-generated virtual environment, whereas in AR, the environment is

real, but extended with information and imagery from the system [5].

According to Jaramillo, Quiroz [6] AR is also defined as a technique that allows interacting and visualizing virtual graphics on top of the real-world view. Milgram's continuum (Milgram and Kishino, 1994) proposes that AR is a mixed reality environment, with one part belonging to the real-world, and other purely virtual. However, the real environment predominates (figure 1).

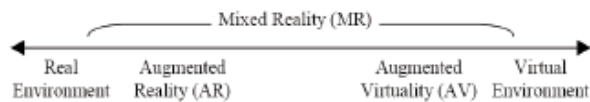


Fig. 1. Milgram's continuum (Milgram and Kishino, 1994)

This mixed-reality environment presents large possibilities for human-computer interaction (HCI) and it has been used in different areas, namely medicine, architecture, education, training, military, astronomy, chemistry, biology, mathematics and geometry education, amongst many others.

AR can contain various functions, namely, interaction or display. A good example of this can be a museum, where the visitor uses a given application to scan a bar code on the base of a statue and the application shows a picture of the statue with a fully interactive description [7].

In comparison to virtual reality, aimed to immerse the user in a synthetic environment, AR supplements the user perception of the real world by adding computer-generated content registered to real-world locations. A significant part of the AR environment consists of real-world objects, for which it is not necessary to create detailed 3-D models, while offering a high level of reality [8].

The field of learning and training, both in academic and corporate settings, has seen in the last few decades a growing interest by researchers focusing on the potential of AR to enhance the learning and training efficiency of students and employees. Concerning the educational uses of AR in school contexts, AR has not been much adopted into academic settings due to the insufficient funding by the government and lack of awareness regarding the needs for AR in academic settings [5].

This is particularly true in Portugal regarding the academic environment of Basic Education. The use of AR to enhance the teaching-learning processes, apparently, is addressed only by a minority of Portuguese researchers.

However, although AR technology is not new, its potential in education is just beginning to be explored, and some examples are stated below:

- Woods et al. (2004), enumerated benefits driven by AR technology, such as improvement of the

interpretation of spatial, temporal and contextual content;

- Freitas and Campos (2008), have confirmed that AR enhances student learning;
- Seo, Kim and Kim (2006) state that a number of authors have suggested that AR technology improves kinesthetic learning because students interact directly with the educational material, associating the content with body movements and sensations;
- Lin, Hsieh, Wang, Sie, and Chang (2011) used AR and a touchscreen to enhance the educational resources about fish conservation in Taiwan and their results were focused on system usability;
- Ibáñez, Delgado, Leony, García, and Maroto (2011), developed a multi-user AR platform for learning Spanish as a second language. Results showed that AR has a positive effect on student motivation and improves the language learning process;
- Connolly, Stansfield, and Hainey (2011) developed an AR game for learning English to study how motivation could be improved through collaborative methods;

In general, all of the above research studies evaluated system usability and student's results in order to show improvement in learning processes [9].

### III. AR Musical Gallery: A constructivist approach

Piaget stated that education cannot succeed without recognizing, using and extending the "authentic" activity with which a child is "endowed". Piaget was an early adopter of the constructivist pedagogy, and in this view of learning, the meaning that is constructed by an individual is dependent on the situation itself, the individual's purposes and active construction of meaning. Constructivism also recognizes that prior experiences and knowledge influence perception and interpretation [10].

The theory of constructivism stems from the field of cognitive science, particularly of the works of Jean Piaget, Lev Vigotsky, Jerome Bruner, Howard Gardner and Nelson Goodman and describes the construction of knowledge through learning as a process of active meaning construction in relation to the environment in which the learning takes place [11]

The most important feature of constructivism resides in focusing activities and environments, rather than learning objects.

The constructivist approach effectively motivates students, allowing active learning processes, based on exploration and interaction. This means that students build their own knowledge [12].

AR Musical Gallery aims to deliver a constructivist learning environment by providing students an

experience where the following characteristics are present and valued:

- The role of previous knowledge;
- The role of context and concrete learning experience;
- The interactive and cooperative character of learning;
- The importance of the concept change that must occur to deliver effective learning;
- The new roles assumed by teachers and students;
- The importance on the reflection of the students over the undertaken process: It's this reflection that will empower the competence to "learn to learn" [13].

#### IV. Art motivation and technology

Music and other forms of art are known to develop discipline, higher order of thinking skills, creativity and to engage students in a variety of different learning styles. Technology applied to arts education can be thought as an applied science (anything that uses science to achieve a desired result) and can act as the extension of student capabilities and as a way to expand their ability to learn [2].

The use of technology can accelerate the learning of the arts, and this is also true in the Music History field, where the comprehension of a given aesthetic period requires students to listen the musical works of that period, to read about composer biographies and works, and to analyze musical instruments, images, paintings or photography, depicting historical backgrounds and environments. Different types of media are essential to comprehend the evolution of music in time and how it relates and influences different cultures.

AR technology can deliver digital content (audio, video, image, 3-D models) by using real-world educational resources (books, schoolbooks, posters, images, and so on), improving the quality of these educational resources.

In Portugal, currently, Musical Education is part of the Arts and Expressions Curriculum defined by the Ministry of Science and Education and educational goals are clearly defined concerning students from the 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> Cycles of Basic Education. However, in 1<sup>st</sup> cycle, Music Education is only offered as complementary activity and Music History it is not relevant to younger students. In the 2<sup>nd</sup> cycle, Musical Education it is part of the curriculum, but weekly class hours are insufficient to convey the extensive program to the 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> grades. 3<sup>rd</sup> Cycle Music Education has gradually become an optional educational area, as the official entities tend to neglect and undervalue the importance of Music Education in public schools. Technology in musical education is addressed in the official programs, but it's clearly outdated. AR technology educational potential can contribute to improve this situation, by delivering

music related educational content in informal learning environments and exploring the native young student's motivation towards technology and technological devices.

At present, many educational institutions in developed countries are facing a lack of interest and motivation in students towards academic practices. The growing distance between teaching procedures and student's technological way of life contribute to widen the gap.

Recent research shows that the relation between learning and motivation goes beyond any pre-established condition, it is mutual, and in that sense, motivation can induce changes in student learning and performance, as the learning itself can interfere with the motivation. In educational contexts, student motivation remains an important challenge to overcome, and has direct influence in the teaching-learning processes: "the motivated student seeks new knowledge and opportunities, showing engagement in the learning process, participating in the proposed tasks with enthusiasm and being open to new challenges" [14].

According to several researchers, it is possible to enhance and strengthen student motivation for learning through the use of AR by adding realism-based practices. "AR has the potential to further engage and motivate learners in discovering resources and applying them to the real world from a variety of diverse perspectives that have never been implemented in the real world" [5]

Motivation is directly linked to learning achievements, and AR applications, which are interactive and visually attractive seem more appealing and motivating than traditional tools [9].

The AR Musical Gallery delivers digital interactive educational contents supported by AR technology. The technology is easily accessible through widely available mobile computing devices as smartphones and tablets, both for Android and IOS platforms.

The AR Musical Gallery aims to:

- Explore the potential of the ubiquitous mobile computing devices as smartphones and tablets to deliver interactive educational content;
- Use mobile-learning and informal learning environments;
- Offer alternative strategies to the teaching-learning process;
- Improve student motivation and educational outcomes.
- Explore the potential of AR technology in educational context.
- Promote student motivation towards learning and improve their educational outcomes.

### V. AR Musical Gallery: Concept and development

The AR Musical Gallery exhibition aimed to promote music history learning and motivate students to autonomous learning in a constructivist-based approach, by using mobile computing devices, such as smartphones and tablets and the AR technology.

The exhibition was presented in ten A3 size posters featuring imagery and textual information. In order to enhance the information available on the exhibition posters, allowing students to know more on the given subject, additional digital content and interaction was delivered through AR technology, namely video, sound and 3-D musical instrument models.

The posters were placed on two vertical panels, at the library's entrance, allowing individual or group exploration (figure 2).



Fig. 2. AR Musical Gallery exhibition

The exhibition was organized according to a logical sequence: The first two posters included information about the AR technology, and instructions concerning the proper configuration of student mobile computing

devices; the remaining posters presented the educational content.

The poster sequence, and their real-world/ digital content is enumerated as follows:

#### Poster 1

- Real-world content: Introduction to the technology of AR.
- Digital content: 3-D animation intended to demonstrate AR capabilities.
- Interaction: No interaction available

#### Poster 2

- Real-world content: Information on how to configure student mobile computing devices. The poster included two Quick Response Codes. The first leading to a video tutorial on how to install the app Aurasma in mobile computing devices, the second was used to load the proper Aurasma channel.
- Digital content: Video depicts the 3-D exploration of the painting Guernica by Pablo Picasso and the music of Manuel de Falla.
- Interaction: Double tap on the device surface makes the video full screen.

#### Poster 3, 4 and 5

- Real-world content: Musical instrument presentation and history. Violin, upright piano and trumpet.
- Digital content: 3-D animated models and musical excerpts from these instruments.
- Interaction: Three digital buttons allow user to switch 3-D mode on and off and to choose the musical excerpts (figure 3).



Fig. 3. AR Musical Gallery, user interaction

#### Poster 6

- Real-world content: XXth century composer timeline.
- Digital content: Video presenting composer name and surname, date of birth and musical excerpts.
- Interaction: Video control, pause, play. Double tap on the device surface makes the video full screen.

Poster 7, 8, 9, 10

- Real-world content: Composer full name, date of birth and death, biography.
- Digital content: Video presenting pictures, musical excerpts and important biographical information.
- Interaction: Three digital buttons allow user to access web pages featuring full composer biography, the most relevant composition in video format and to a blog dedicated to XXth century composers (figure 4).

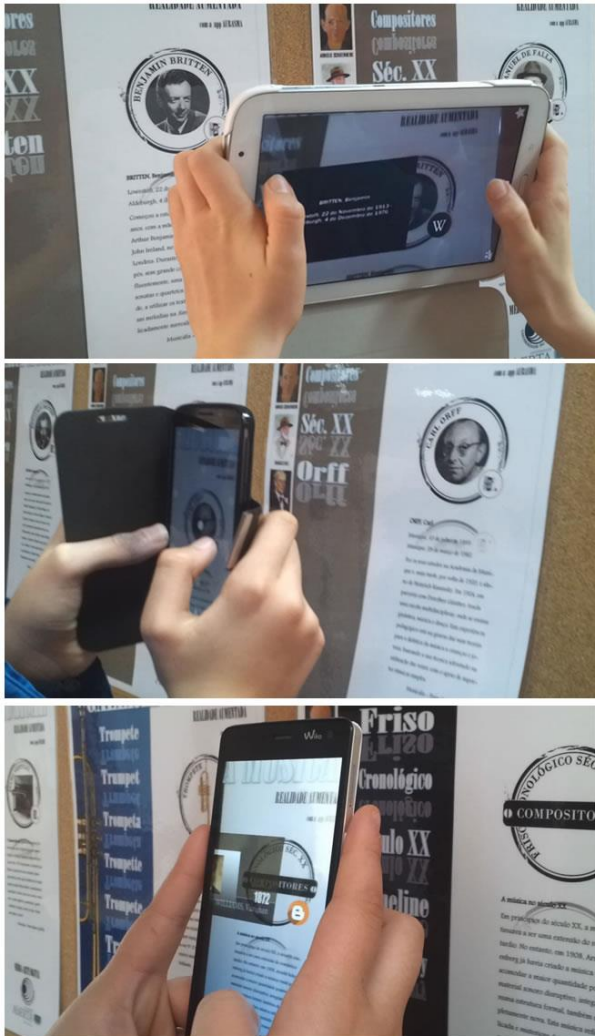


Fig. 4. AR Musical Gallery, user interaction

The exhibition was held in the school's library and featured an introductory session towards the exhibition, its contents and the supporting technology - AR. This introductory session was made available to all students of music education, and focused the gallery educational contents, research objectives, the AR technology and the configuration of student mobile computing devices, namely smartphones and tablets.

Students received a brochure concerning major aspects of the exhibition and a book marker featuring AR.

Students were also briefed on the principal poster areas, namely the poster information structure and the identification of the images designed to trigger the AR digital content. These areas are depicted in figure 5.

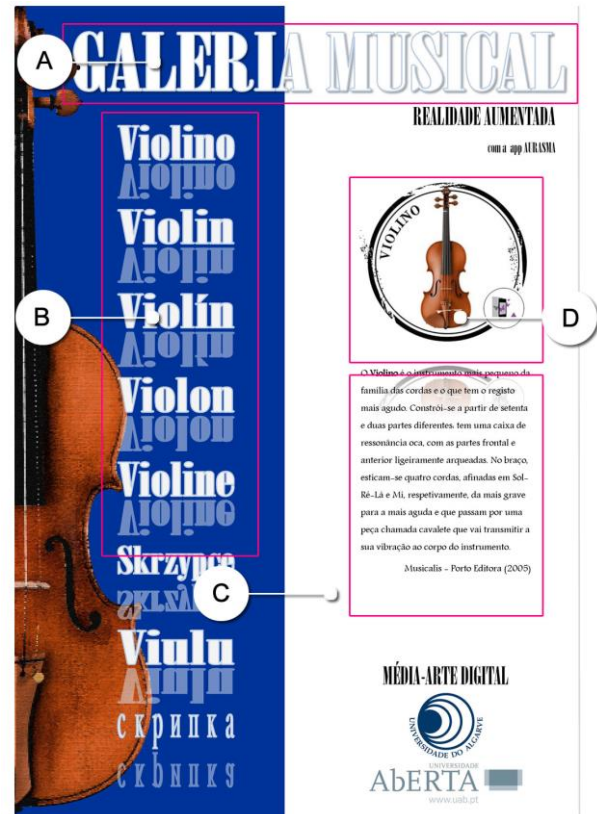


Fig. 5. AR Musical Gallery poster areas

- A - This area identifies the gallery, the underlying AR technology and the supporting engine AR - Aurasma.
- B - This area displays the poster theme, in this case, the violin's name.
- C - Textual information relating to the presented content.
- D - AR trigger image: This area holds the image that allows access to the AR content, namely, audio, video and 3-D models. Digital content is available by pointing the student's mobile computing device to the image. User interactions are available, by pressing different icons on the device tactile interface.

Students and other library users explored the gallery using their own smartphones or tablets, or by requesting the library pre-configured tablet.

To develop and implement the AR content displayed in the gallery we have used the AR engine Aurasma<sup>1</sup> and the online tool Aurasma Studio<sup>2</sup>.

- Aurasma is a free app available for Android and IOS devices. Digital content was delivered into AR using the online tool Aurasma Studio, which, as the app Aurasma, is free. Both tools are supported by the Hewlett Packard Corporation.

Digital content, namely video and 3-D models were produced by using open-source and free programs. Music history content was adapted from the CD-ROM *Musicalis*, published by Porto Editora in 2005.

The gallery was on exhibition in October 2014, at Basic School Maria Manuela de Sá Library.

All Students were invited to interact and use the exhibition, discovering new ways of using their mobile computing devices and deepen their music history knowledge. Music education students from the fifth and sixth grades participated in individual introductory sessions concerning the gallery, and the technology of AR. These sessions were followed by the exploration of the exhibition.

## VI. CONCLUSIONS AND FUTURE WORK

In this paper, we described the concept and use of an interactive exhibition supported by AR – AR Musical Gallery. The exhibition focus the Aesthetical Periods of Music History and it's aimed at an audience of students from the 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> Cycles of Basic Education in Portugal.

We also introduced the AR technology and its potential use in educational contexts. At present, this technology is effectively being used in several fields of knowledge to support and improve teaching and training processes. AR reveals undisclosed potential to effectively enhance factors as student motivation and educational outcomes. However, how to deliver educational contents with AR technology remains a challenge to be addressed by educators, researchers, developers and education officials.

AR, by combining real-world elements and computer generated content is usually addressed as a mixed-reality environment, where the real-world element is prevalent. This characteristic is key to enhance traditional educational environments where most of the educational resources are based on traditional printed materials, books and manuals.

The AR Musical Gallery proposes a constructivist pedagogical approach applied to a traditional lecture-based course – Music History – by mixing autonomous exploration, informal learning environment, and interactive multimedia educational resources delivered by AR technology. The constructivist approach can

enhance motivation, leading to active learning processes based on exploration and interaction, helping students to build their own knowledge.

We have addressed the relation between art education, motivation and technology, and stated that:

- Art education is known to develop discipline, higher order of thinking skills, creativity and the ability to engage students in a variety of different learning techniques;
- Learning and motivation are connected: Motivated students actively seek new knowledge showing engagement towards learning;
- Technology, in general, is a motivation factor to the current “native digital” students, and can accelerate learning and contribute to improve educational outcomes;
- AR technology has the power to engage and motivate students in a variety of pedagogical approaches and perspectives.

From this educational experience, and although a formal study on usability, motivation and educational outcomes hasn't been carried out yet, direct observation regarding user interest toward the exhibition allowed to collect some empirical data. Early analysis shows that students were very interested in exploring the AR content and highly motivated towards music history learning.

The AR technology aroused increased curiosity among students and teachers, as they realized the educational potential and possibilities to new educational approaches.

Further study is currently underway, focusing on the artifact's usability, motivation, degree of technology acceptance and possible educational outcomes. Data collection instruments will be based on case study methodology, supported by direct observation, survey and interview techniques.

## Acknowledgement

The authors wish to acknowledge the assistance and support of the executive director of the Agrupamento de Escolas de Abel Salazar – Matosinhos, the Musical Education disciplinary group, and the librarian teacher at EB Maria Manuela de Sá – Matosinhos.

## References

- [1] Collins, A. and R.R. Halverson, *Rethinking education in the age of technology: The digital revolution and schooling in America*, ed. M.C. Linn. 2009, New York: Teachers College Press.
- [2] Assey, J., *The Future of Technology in K-12 Arts Education*. Forum on Technology in Education: Envisioning the Future. Proceedings (Washington, D.C., December 1-2, 1999), 1999: p. 15.

<sup>1</sup> [www.aurasma.com](http://www.aurasma.com)

<sup>2</sup> <https://studio.aurasma.com/login>

- [3] Sandler, M.E., Teaching and Learning with Technology: IT as a Value-Added Component of Academic Life, in Annual Meeting of the American Educational Research Association 2010: Denver.
- [4] Keast, D.A., A Constructivist Application for Online Learning in Music. *Research and Issues in Music Education*, 2009. 7(1).
- [5] Lee, K., The Future of Learning and Training in Augmented Reality. *InSight: A Journal of Scholarly Teaching*, 2017. 7: p. 31-42.
- [6] Jaramillo, G.E., et al., Mobile Augmented Reality Applications in Daily Environments. *Revista EIA - Escuela de Ingenieria de Antioquia, Medellín (Colombia)*, 2010(14): p. 125-134.
- [7] Ward, T., *Augmented Reality using Appcelerator Titanium Starter*. 2012, Birmingham: Packt Publishing Ltd.
- [8] Wojciechowski, R. and W. Cellary, Evaluation of learners' attitude toward learning in ARIES augmented reality environments. *Computers and Education - Elsevier*, 2013: p. 570-585.
- [9] Pérez-López, D. and M. Contero, DELIVERING EDUCATIONAL MULTIMEDIA CONTENTS THROUGH AN AUGMENTED REALITY APPLICATION: A CASE STUDY ON ITS IMPACT ON KNOWLEDGE ACQUISITION AND RETENTION. *TOJET\_ The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2013. 12(4): p. 19-28.
- [10] Jain, L.C., R.A. Tedman, and D.K. Tedman, eds. *Evolution of Teaching and Learning Paradigms in Intelligent Environment*. 2007, Springer: New York.
- [11] Nunes, M.B. and M. McPherson, Why Designers cannot be Agnostic about Pedagogy: The Influence of Constructivist Thinking in Design of e-Learning for HE, in *Evolution of Teaching and Learning Paradigms in Intelligent Environment*, L.C. Jain, R.A. Tedman, and D.K. Tedman, Editors. 2007, Springer: New York.
- [12] Tomei, L., *Information Communication Technologies for Enhanced Education and Learning: Advanced Applications and Developments*. 2009, New York: Information Science Reference (an imprint of IGI Global).
- [13] Lebrun, M., *Teorias e Métodos Pedagógicos para Ensinar e Aprender*. 2002, Lisboa: Instituto Piaget.
- [14] Menezes, N.d.C.A.P., *Motivação de alunos com e sem utilização das TIC em sala de aula*, in *Departamento de Inovação Ciência e Tecnologia 2012*, Universidade Portucalense.



# Augmented Reality Sculpture Bases for Public Space

P. Sellmayer Campos, M. Gaspar, A. Mateus

Center for Rapid and Sustainable Product Development – Polytechnic Institute of Leiria,  
Marinha Grande, 2400-058, Portugal.

**Abstract** — Digital technologies as augmented reality and its inherent use of smartphones/tablets altered the way in which we interact with and within the public space. This work describes the creation of an augmented reality sculpture base for public space digital sculptures. We will present a contextualization of the augmented reality development and its actual state of the art technology and a review of augmented reality art installations, followed by the development phase and its implementation.

**Index Terms** — Augmented Reality, Digital Sculpture, Public Space Art, Physical Markers.

## I. INTRODUCTION

Whereas the public square was once the quintessential place for social interaction it is no longer the anchor for interaction in the public realm. Geography has been relocated to a novel terrain, one that encourages exploration of mobile locations and is based on internet public domains as social networks. The development of the internet and communications networks lead to a dematerialization of public space. Discussions and idea sharing occur now without visual confrontation of the people involved in an intangible space. Information flows at an unimaginable rhythm, where people are active and passive consumers.

Artists are often keen of these social changes exploring these new techniques and tools at their disposal. It so happens that most primordial art forms exploring these new technological advancements use subversion as the motto, questioning its use but also projecting what can the future be made of, and, as seen later in this work, endure the activism needed to put new ideas into motion. Moreover, public space is now truly open. Participatory democracy through online petitions, activist journalism that denounces governmental and private issues or simply the attainable knowledge made available through the internet, are now part of the way we live in society.

The massive use of smartphones and tablets, which allow the user to access internet anywhere, drastically altered how we behave in society. One of the developments derived is the use of AR Applications, where location-based virtual interventions provide a new field for artistic creation through the use of augmented reality technology for mobile electronic devices. This field considers the possibility of transcending the physical and territorial boundaries of a real space as axes of a new kind of artistic work which

reconceptualizes urban, rural, public and private spaces in terms of virtual content.

## II. AUGMENTED REALITY - OVERVIEW

Augmented Reality (AR) is a variation of Virtual Reality which, instead of immersing the user in a virtual world, superimposes the real world with virtual objects [1]. In this way AR supplements reality, rather than completely replacing it [1]. In other words, it can be defined as a real-time direct or indirect view of a physical real-world environment that has been enhanced/augmented by adding virtual computer-generated information to it. Whereas its first occurrence was on fixed devices [2], we will focus on the use of mobile devices, such as smartphones and tablets. A distinction between AR and Virtual Reality must be made for further comprehension and definition of AR art. Milgram and Kishino [3] define the Reality-Virtuality relation as a continuum that spans between the real environment and the virtual environment comprising Augmented Reality and Augmented Virtuality (AV) in between, where AR is closer to the real world and AV is closer to a solely virtual environment.

AR technologies are comprised of a digital content uploaded to the web or present in an application, a device with camera and optionally with access to the internet and, finally, a marker, a target that triggers the visualization of the content.

Tracking devices can be mobile, such as smartphones or tablets, or fixed as a stand-alone device, such as a computer with a screen and a camera. The identification can therefore be made in a passive or active way.

There are different ways of creating markers for AR. Based on a comparison by Di Verdi [4] and on further developments [5] they can be classified as hard or soft links. Soft links are characterized by the way the input is given and include GPS, accelerometer, and RFID. For the purpose of this paper we will focus only on the hard links, which can be characterized by the use of images, QR codes or objects as markers [6].

Although various applications were already developed to use and explore AR technology in fields like orientation, museology, medical procedures, education and many others [1], we will focus on the developing AR art field.

### III. AUGMENTED REALITY ART

#### A. Origins

In order to establish a correlation between existing past art movements, art pieces and artists, and the development of AR art, we will present a chronological review of some significant landmarks. This is a short selection that aims to represent important aspects that led to the development of the AR art field.

Ever since the *Fluxus* movement initiated what was called performance art or simply *happenings* as a form of art, to which Kaprow states that “craftsmanship and permanence should be forgotten and perishable materials should be used in art” [7], that the art world has been astonished by the beauty of the intangible. This participatory and interactive aspect of this form of art, where the audience is included in the action or triggers the performance, was a real breakthrough that would influence further movements and the works of various other artists [8]. Although there had been evidence pointing to early photography and cinema, New Media Art evolved between the *Fluxus* thoughts and the development of new technological mediums. This technological development constitutes the base for the theory behind it, allowing for new ways of creating art. Examples of this evolution in media integrated in art can be seen in the work of Wolf Vostells and Nam June Paik [9], where the television sets play a central role as the material for the installations and sculptures presented.

Further developments have been registered and occurred simultaneously with the implementation of new technological communication mediums. In the 1990’s the *net.art* movement re-de-materialized the art object and found new ways to suspend the artwork online between website and non-site. Some characteristics of *net.art* apply to the AR art movement, such as “connectivity, global reach, multimediality, immateriality, interactivity and equality” [10].

This interwoven web of materiality, technological medium and art expression formed new ways of interaction and materiality. Interaction derived from the relations with and within the art forms. Materiality considered in such a way that intangible information meets a tangible sensible matter. Hereupon, we can consider a framework for new art forms, sustained by the technological developments and their social implications, where their definition is no longer solely based on the classical mediums but rather on a new and evolving technological ground.

#### B. Quick survey

We will, for the purpose of defining the field of work, make a quick survey on what we consider the milestones

of AR art. This examination aims to create a framework as to enable us to understand the state-of-the-art of AR art form, in a wide context, and to determine different approaches to AR art that could be useful in the development of the current work.

Following the prior distinction, a disambiguation should be made between AR art and digital art forms such as video mapping or sensor based interactive installations. Where the latter cases involve added sensorial levels or layers of information to the real world, this is made either physically, through projector light emitting beams, or electronically, through movement sensor or programming [11]. Only the cases that meet the previously stated AR definition were considered for this quick survey.

A truly groundbreaking use of AR in the Art World was introduced in 2010 in an exhibition in Museum of Modern Art (MOMA), New York, USA, entitled “We AR in MOMA” and curated by Sender Veenhof and Mark Skwarek [13]. They invited several artists to contribute digitally to an exhibition that superimposed and placed digital objects within the museum space [12]. This group would later become known after the name of the manifesto they published – Manifest.AR – where they settled the bases for an AR Art theory by defining their intents and how these technological developments could affect and transform the creation of Art. [14]

Various AR art forms take the graffiti wall as a marker, as art works that are completed through the superimposition of digital elements [11]. Re+Public, a collective aiming at re-imagining public space, joined 30 other international artists as a part of the Public festival to intervene in public wall with *graffitis* [15]. These works of art were later augmented through digital modeling. The result was a series of walls where the form of art was physical, and could stand on its own, and digital, having the composition of both digital and physical elements. João Paulo Feliciano, in an installation named “Walls to the people” at Fundação de Serralves, Oporto, Portugal, made an installation that superimposed, through AR, various graffiti words on one of the museum buildings, going against the status quo of what is an established institution [16]. Following the developments of these new art forms, a mention to an important exhibition held at the Barbican Center in 2014 must be made. Entitled “Digital Revolution” [17], this exhibition aimed at showcasing the “rise of digital creativity across the arts”. With various art works using AR technologies, it was evident that this field was expanding to consolidated fields.

Regarding evidence in literature, whereas Digital Art was and has been well covered, and is by now a consolidated field, it was only in 2013 that a substantial collection of articles on AR art was published [18]. This led to a widespread knowledge base that would cement the foundations of the field, where, accompanying the technological development and its gradual implementation has been successfully integrated in the

art circuits in the world. Whether it is because it is a practical field, where the final art work is an aim on its own or because there is insufficient known methodologies and frameworks for the development of AR art applications, could not be determined. This work aims to present a valid platform for physical markers for AR.

#### IV. AUGMENTED REALITY SCULPTURE BASE

The preceding study we conducted, covering both AR technology development and a state of the art quick survey of Digital Art and Augmented Reality Art Installations allowed us to proceed with envisioning a concept for Public Augmented Reality Sculptures anchored on physical existing objects.

As with the classical sculpture, where the figure lies on top of a pedestal or base, we started to conceptualize 3D models that could be detected by the AR browser of our choice, Junaio.

This software was utilized due to its firstly created featured of incorporating physical markers in a development platform, Metaio. Other software options were analyzed, such as Layar and Wikitude.

Having determined the software of use, we started by analyzing ancient and modern sculpture bases in order to identify a possible pattern, so that we could achieve some conclusions about the form we would like to design. It was important for us to consider an analogue shape so that the basic initial correlation between sculpture and base is maintained, and its connection is not lost. We wanted the shape to be completed by the user, using AR technology, and therefore to trigger curiosity as it is an identifiable object.

The first iteration began with stacking three different geometric solids (Fig. 1) in order to achieve a three degree of variation composite model. The geometric solids chosen were the pyramid, the sphere and the cube. It was important to consider a generative model design workflow, so that in an implementation where different bases were used we could attribute to each one of them a corresponding digital content. Parameters such as height, contour distinction and number of possible iterations were considered.



Fig. 1. First physical trackers tested. The red ones follow a parametric design consisting of the stacking of three different geometric models and further 3d printing.

Following this first test we concluded that, although the model is well detected, only the profile silhouette is considered by the Junaio tracking algorithm. We also concluded that round shapes were difficult to detect and that models ending in a vertex were easier to locate the virtual content on.

From this first iteration we moved to designing an axisymmetric shape, where the different degrees were given by the profile angles, whereas the height would be fixed. Because the tracking action on the AR app only requires a match between the marker object and the silhouette that appears on the screen of the device, no scale considerations were taken. This allowed us to improve our physical marker objects while maintaining the capacity to generate any number of shapes desired, as well as testing which minimum degrees and measurements were need for distinct models (Fig. 2).



Fig. 2. Parametric designed AR physical markers, printed with additive manufacturing, used to test the browser's level of detectability precision.

Some tests were made with complex models in order to evaluate the system's steadiness and quickness while uploading and visualizing. Optimizations to the CAD-CAM models uploaded were made so that the flow of the experience is constant and there are no bumps whilst maintaining the camera pointed to the marker (Fig.3).



Fig. 3. Screenshot of a test made using Metaio Creator, one of the 3D printed physical markers and a 3D scanned photo frame.

With this phase we concluded that, although the recognition and steadiness of the system is optimal, the user experience, where we wanted to be able to walk around the physical marker, was compromised as the model was not fixed to the physical marker in the AR browser.

In order to allow the user to walk around the object, digitally fixed to the base, we saw the need to use a non-axisymmetric shape (Fig. 4). This reduces the perspective in which the user can detect the base to see the AR sculpture.



Fig. 4. Non-axisymmetrical physical marker CAD-CAM modeling.

After the parameters for a fully functioning AR base for digital sculptures were defined, we returned to iterate on the form and its symbolic value. Its perception as a physical marker for AR digital sculptures, or being recognizable as having only that function, was an aspect considered. The link as a recognizable and identifiable icon related to sculpture could be strong. In the end we decided for the design seen on Fig. 5, which, due to its ubiquitous form leaves a certain mystery while maintaining the desired correlation. Also, since it is an object aimed at being implemented in the public space area, concerns regarding unexpected uses, such as somebody sitting on it, were taken into consideration.

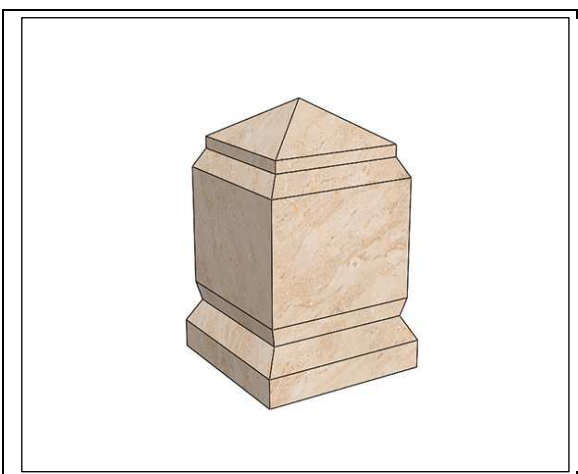


Fig. 5. Final model for the AR base for Digital Sculptures.

## V. AUGMENTED REALITY SCULPTURE BASE – INSTALLATION

In order to fully implement this installation, an information flow was made. The installation consists of the following: the digital sculpture is created either through CAD-CAM modeling or 3D scanning procedures, and afterwards it is loaded on to Metaio (fig 6), the development platform; then this content is uploaded to the cloud and inserted in a channel. This channel is accessed through Junaio, a smartphone and tablet Application Programming Interface (API), which lets you read the marker. In this case our marker is a physical base to be implemented on a public space.

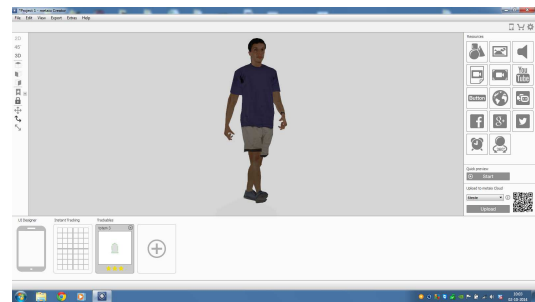


Fig. 6. Metaio development platform with the full scene.

Since the API needs to be installed on the smartphone or tablet of the viewer, there are instructions that need to be followed. The viewer should either have Junaio installed or scan the QR code in the instructions label (fig. 7). This label should be installed on the physical marker, as a way to elucidate its use, or be communicated through a brochure handed on site.



Fig. 7. Instructions tag to be placed on the base.

After the preceding steps, where the functions and form of the base for digital sculptures were defined as well as the information display, we were capable of developing a full scale public space base model to test on site. Our proof of concept came through a test where we placed the model in a public space environment with a test CAD-CAM model of a person uploaded on the channel (Fig. 8).

This test was useful to measure any problems with the variable lighting, positioning and detectability as well as display. The only detected problem was that sun light can make the visibility of the screen weak, as in everyday use of such devices. Also, during the night the physical marker should be illuminated, in order to be detected. We considered these observations sufficient for the approval of our proof of concept.



Fig. 8. On site test of the digital sculpture application, using a local internet connection, a tablet, Junaio and the 3D Physical Marker.

To fully support our endeavors, and since we only want to operate on the technological development field, after this step we are searching for collaborations with various entities to implement an installation within the public space as a joint project.

#### V. FUTURE WORKS

The materiality of the medium, its technological revolutionary value, in the case of early augmented reality plays a pivotal role in order to understand its success. It is ubiquitous, can be replicated everywhere in the world, can be installed with minimal hassle and can exist independently from the audience, institutions and governmental permissions.

Novel devices such as Google Glass or Vuzix further cement the relevance of this field as more and more people will be able to visualize AR contents without much effort. We think that this will bring a new area of public display to which our project contributes.

Since capital costs for its implementation are at the minimum, compared for instance to the ones linked to establish a public sculpture park, an implementation of this AR bases to create a public space digital sculpture park where the contents can be changed from week to week, allowing for a dynamic display, is one of our objectives.

We are working on optimizing the augmentation of several models, 3D markers, at once, in order to bring this concept further. Although the software used accepts

a 3D marker for AR, there is a need to develop a platform for tracking several 3D markers.

#### VII. CONCLUSION

Art is an area where implementation of novel technologies can be used to create an engagement or confrontation with their social, ethical and political implications. As development goes and acculturation proceeds to accommodate cultural values within its system, so institutions and public responsible entities should be interested in embracing these changes. The field of technology can be a force driving this change, making future scenarios possible. With this work we want to contribute to this future where virtual and physical world co-exist, and where even art in a commonly ancient public space display can be renewed. We could envision public space as dynamic as the digital world we currently live in, where information may be constantly changing, or is changeable with ease.

#### References

- [1] Ronal T. Azuma, "A Survey of Augmented Reality" *Presence*, Volume 6, Number 4, MIT press, pp. 355-385, 1997
- [2] T. Coimbra, T. Cardoso, A. Mateus, "Realidade Aumentada em Contextos Educativos : Um Mapeamento de Estudos Nacionais e Internacionais", *Revista Educação, Formação e Tecnologia*, (http://eft.educom.pt), Julho-Dezembro, 2013.
- [3] P. Milgram, A.F. Kishino, "Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays", *IEICE Transactions on Information Systems*, E77-D(12), pp. 1321-1329, 1994.
- [4] Di Verdi, S; Hollerer, T., "Ground Cam : A tracking Modality for Mobile Mixed Reality", *Virtual Reality Conference, 2007. VR'07. IEEE*, vol., no., pp.75-82, 10-14 March 2007.
- [5] Olivier Hugues, Philippe Fuchs and Olivier Nannipieri, "New Augmented Reality Taxonomy: Technologies and Features of Augmented Environment", *Handbook of Augmented Reality*, Springer Books, 2011
- [6] J. Carmigniani, B. Furht (ed), "Augmented Reality: An overview", *Handbook of Augmented Reality*, Springer books, pp 3-47, 2011.
- [7] Allan Kaprow. *Essays on the Blurring of Art and Life*. Berkeley, CA: University of California Press, 1993, pp. 1-9.
- [8] Rebecca Frazier and Michelle Ciaccio., *Allan Kaprow – Art as Life*. Getty Research Institute, Los Angeles, 2008.
- [9] Sónia da Silva Pina, *Fluxus: do texto à acção. A cartografia de uma a(r)titude*, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa, <http://hdl.handle.net/10362/7018>, p.15, 1999
- [10] Baumgärtel, T, net.art. *Materialien zur Netzkunst*. Nürnberg: Verlag für moderne Kunst, [ISBN 3-933096-17-0](https://www.isbn-international.org/number/3-933096-17-0), p.15, 1999
- [11] [Ian Gwilt](#), "Augmented Reality Graffiti and Street Art", [Augmented Reality Art, Springer Series on Cultural Computing](#), chapter 12, pp 189-198. 2014,
- [12] [Vladimir Geroimenko](#) (ed.), "Augmented Reality Painting and Sculpture: From Experimental Artworks to Art for Sale" in [Augmented Reality Art Springer](#)

[Series on Cultural Computing](#), chapter 4, pp 175-188, 2014.

- [13] [Sander Vennhof](#) and Mark Skwarek., “We AR in MOMA”, <http://www.sndrv.nl/moma>, 2010.
- [14] <http://www.republiclab.com/projects> (accessed 2015/01/30)
- [15] Manifest AR, <http://www.manifestar.info/>, accessed on 2014/10/15
- [16] <http://www.serralves.pt/pt/actividades/walls-to-the-people-joao-paulo-feliciano-instalacao/> (accessed 2015/01/30)
- [17] <http://www.barbican.org.uk/digital-revolution> (accessed 2015/01/30)
- [18] Lanfranco Aceti, “Not Here, Not There”, *Leonardo Electronic Almanac*, vol.19, No. 1 & 2, 2013.

## “Deliberator”: reflexões poéticas sobre o universo da impressão 3D

Soraya Cristina Braz Nunes e Fábio Oliveira Nunes

Instituto de Artes da UNESP, São Paulo, SP, Brasil

**Resumo** — O surgimento de uma nova tecnologia de produção, a impressão 3D, vem sendo considerada por entusiastas como uma “Nova Revolução Industrial” por confrontar paradigmas da indústria e ser portadora de uma série de benefícios à sociedade. Esta tecnologia somada à atividade de comunidades virtuais que compartilham informações ativamente constituem o que pode ser considerado o “universo da impressão 3D”. Neste contexto, este artigo discorre sobre o projeto de arte “Deliberator”, uma reflexão poética sobre o surgimento das wiki-weapons, um uso não esperado dentro deste novo universo.

**Palavras-chave:** arte e tecnologia, impressão 3D, fabricação digital, redes colaborativas.

### I. INTRODUÇÃO

“Você já baixou um automóvel hoje?” parece uma questão inverossímil. A ação de “baixar” neste caso significa obter uma cópia de arquivo hospedado em um site, ou fazer um *download*, como seria dito na linguagem própria da informática. O aparente absurdo da indagação se encontra na conjunção entre o automóvel, máquina dotada de uma grande e complexa estrutura material com a virtualidade de um arquivo processado por um computador. No entanto ela revela um antigo desejo humano, o poder mágico de materialização, de transpor coisas do imaginário para o mundo físico.

É muito antigo o desejo humano de materializar coisas, desejo refletido em crenças e práticas. Na Antiguidade, algumas civilizações sepultavam tesouros junto aos mortos na esperança que estes pudessem ser transferidos para outro plano que julgavam existir. Em outro contexto, as narrações bíblicas contam uma série de histórias sobre a materialização de alimentos, objetos e até mesmo seres vivos a partir de uma vontade divina, que, conforme o humor benevolente ou enfurecido variava de uma chuva de pães no deserto para um povo faminto a uma chuva de cobras sobre seus desafetos ou seguidores desobedientes.

A retomada dos estudos de fenômenos pelo viés da ciência, após séculos de contenção medieval, tentou confrontar as crenças que alimentavam o desejo pela materialização inexplicável, apresentando teorias e leis contestatórias. Sob esta ótica, cabe-se mencionar o “princípio da conservação de massas”, criada no século XVIII pelo químico francês Antoine Lavoisier, onde ele observa que massas permanecem equivalentes entre os

elementos iniciais e os resultantes de uma reação química, cunhando a famosa frase “na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”. Porém mesmo o desenvolvimento da ciência não eliminou totalmente o desejo pelas materializações, que continuaram existindo nos rituais religiosos, vagando pelas mãos dos ilusionistas e povoando as lendas e as histórias de ficção científica. Até hoje são mantidas práticas e crenças que estimulam este imaginário.

Neste momento, estaríamos mais próximos de presenciar estas aspirações de nossos antepassados por um viés mais plausível? Não mais considerando o caráter mágico das crenças e da imaginação, mas associando novas tecnologias digitais, retomamos a questão inicial desta introdução, onde é proposta a materialização de um carro após “baixá-lo” de uma rede virtual. O ato de “baixar” e materializar um carro, ou qualquer outra coisa, são as promessas entusiasmadas em torno de uma nova tecnologia de produção criada para transpor modelos digitais em objetos físicos: a impressão 3D. Neste artigo serão apresentadas algumas características desta tecnologia recente e alguns desdobramentos inesperados que serviram de mote para a produção do projeto de artes “Deliberator”, uma proposta de reflexão poética sobre este novo universo.

### II. O UNIVERSO DA IMPRESSÃO 3D

A impressora 3D é uma máquina que sobrepõe camadas de material sucessivamente até formar um objeto tridimensional, a partir de um modelo digital. Assim como a impressora a jato de tinta imprime textos e imagens, a impressora 3D constrói objetos. Esta tecnologia, popularmente conhecida como impressão 3D por seus usuários e meios de divulgação, a manufatura aditiva é o termo técnico desta tecnologia de produção que está inserida no conjunto das diversas tecnologias de fabricação digital. Proveniente das áreas de arquitetura e engenharia, cuja finalidade inicial era a criação de maquetes e protótipos industriais, a fabricação digital consiste na produção de objetos físicos a partir de modelos digitais. Tais tecnologias caracterizam-se pelo uso de máquinas com tecnologia robótica, capazes de executar tarefas mais complexas do que outras máquinas de

tecnologia mecânica e construir os objetos projetados em programas de desenho técnico ou modelagem tridimensional digital. No presente artigo, para fins de referência a esta tecnologia, será empregado o termo mais popular "impressão 3D".

A queda da patente das primeiras impressoras impulsionou alguns centros de pesquisa em tecnologia situados em universidades a desenvolver máquinas de baixo custo para uso doméstico. O projeto pioneiro nesta linha é o da impressora RepRap [1], criada pelo professor Adrian Bowyer e sua equipe na Universidade de Bath, Reino Unido. RepRap é uma impressora 3D de baixo custo e pode ser auto replicável, ou seja, uma impressora que fabrica quase todas as peças plásticas para outra impressora equivalente. Outra característica importante sobre este projeto é o fato de ser um hardware livre – ou seja, um dispositivo ou máquina livre de licenças fechadas ou patentes que impeçam sua cópia ou modificação, assemelhando-se ao conceito de software livre – e permanecer desde seu lançamento em 2004 numa plataforma wiki – um tipo de sistema disponível na internet onde é permitida a construção de conteúdo de forma livre e coletiva por um grupo de autores – para ser desenvolvida em conjunto com outros colaboradores de várias partes do mundo. Isto permitiu o surgimento de novas versões de impressoras baseadas na RepRap, e uma série de aprimoramentos e experimentações sobre usos e materiais. Por exemplo, embora o material mais utilizado para a impressão de objetos seja o plástico, há outras experimentações que empregam o uso de outros materiais modeláveis como a argila e até mesmo o chocolate.

Um dos fatores que contribuiu para a popularização da impressão 3D para além dos hobbistas – denominação informal dada às pessoas que se dedicam a tarefas por hobby, que, neste caso, refere-se aos interessados em eletrônica e robótica – foi a crescente difusão de arquivos com modelos digitais na rede. Se já havia tais modelos em sites de compartilhamento de arquivos como o The Pirate Bay, onde o usuário encontra modelos digitais, música, vídeos e uma gama diversa de arquivos compartilháveis; surgem também sites para abrigar exclusivamente arquivos próprios para impressão 3D. São sites que, além do compartilhamento modelos digitais, propiciam um ambiente de comunidade virtual onde seus usuários trocam experiências sobre o processo de fabricação, remodelam ou recombinaem projetos existentes, divulgam informações e técnicas, criam e desenvolvem projetos em grupo. O principal site desta categoria é o Thingiverse, criado pela MakerBot.

Há uma imensa variedade de modelos digitais disponíveis neste site, pois seus usuários realizam toda sorte de projetos. De objetos decorativos a acessórios de

moda, de peças para construir robôs a equações matemáticas tridimensionalizadas, passando por estátuas copiadas por meio de fotografias a miniaturas de personagens fictícios modeladas em 3D. Qualquer um deles pode ser baixado do site para um computador e fabricado em impressoras 3D. Para animar a atividade dos usuários, regularmente o site propõe desafios com temas específicos, como enviar projetos de uma casa para pássaros, enfeites de natal ou até pensar em uma hipotética base extraterrena para habitar em Marte.

Apesar da aparente banalidade de muitos projetos deste repositório, há um que se destaca por seu caráter humanitário. Robohand é uma prótese específica para pessoas que não possuem os dedos das mãos e totalmente fabricável em impressoras 3D. Foi criada para crianças que já nascem com esta deficiência, em um grupo formado por pessoas de vários países liderado por Richard van As, um marceneiro sul-africano que perdeu os dedos da mão direita em um acidente de trabalho. O projeto recebeu apoio da empresa MakerBot, que doou impressoras para os idealizadores desenvolverem a pesquisa da prótese. Em contrapartida, os autores disponibilizaram no site Thingiverse todos os arquivos gratuitamente para fabricação da Robohand, com a possibilidade de serem modificados e adaptados. Este projeto representa uma das benesses esperadas pelos entusiastas da impressão 3D: criar meios para as pessoas resolverem problemas onde é necessário customizar a fabricação, sem depender da produção industrial massificada e, se possível, trabalhando em comunidade e difundindo o conhecimento adquirido.

O trabalho em redes colaborativas ganhou uma nova dimensão a partir do surgimento dos Fab Labs, ou laboratórios de fabricação digital, que oferecem melhor estrutura para a solução de questões técnicas. Fab Lab, abreviação de Fabrication Laboratory, é um conceito criado pelo professor do MIT Neil Gershenfeld para designar laboratórios onde são empregadas práticas por ele denominadas como " fabricação pessoal" em máquinas que associam tecnologia digital e robótica operadas por pessoas comuns no intuito de solucionar questões de produção, customização e construção de objetos ou peças para diversos fins [2]. É também um ambiente de aprendizagem, onde aquele que sabe produzir alguma coisa neste espaço ensina ou colabora no fazer do outro, dividindo o conhecimento. À medida que foram surgindo laboratórios com estas máquinas, independentes ou situados em instituições, Gershenfeld difundiu o conceito dos Fab Labs pelo mundo até formar uma ampla rede espalhada por quase todos os países. Acredita-se que estes espaços podem ser um diferencial em locais remotos onde não há recursos, acesso a ferramentas e produtos para

diversas finalidades, como um país em guerra ou uma base espacial.

Assim, podemos identificar um universo que compreende esta nova tecnologia. O universo da impressão 3D compreende não somente as máquinas capazes de construir objetos, mas também sua rede de relações, que é fundamental para sua existência e desenvolvimento.

Mesmo que ainda esteja se conformando, o universo da impressão 3D aos poucos já revela algumas facetas que geram inquietações. Para entusiastas e especialistas nesta tecnologia, as preocupações momentâneas giram em torno da superação de suas atuais limitações, para que seja possível fabricar qualquer coisa em casa. Já o público tem curiosidade em conhecer este novo universo e suas potencialidades. Novas situações inesperadas por idealizadores e entusiastas deflagraram questionamentos a respeito do uso desta tecnologia e seu futuro dentro da sociedade.

### III. O SURGIMENTO DAS WIKI - WEAPONS

A impressão 3D foi inicialmente divulgada por veículos de comunicação, em grande parte, de modo otimista apontando potenciais benesses para a vida das pessoas ou usos bem sucedidos já em andamento. Seja por fabricações complexas na arquitetura e na engenharia ou em laboratórios de biotecnologia, seja em produções domésticas simples, ou bizarrices de toda sorte como alimentos "impressos" em 3D, ela sempre foi vista de maneira positiva, ignorando inclusive limitações técnicas que se apresentam em grande parte das realizações.



Fig. 1: Wilson testando peça (plástico branco) para fuzil AR-15, fabricada com impressão 3D. Fonte: frame do vídeo "Click, Print, Gun: The Inside Story of the 3D-Printed Gun Movement", 2013.

Neste contexto, porém, um uso não previsto desta tecnologia tem gerado muita discussão. Cody Wilson, um jovem norte-americano, encabeça um movimento que defende a livre fabricação de armas de fogo por meio da impressão 3D, a partir de modelos digitais que seriam

compartilhados pela internet. Juntamente com um grupo de interessados no assunto, ele desenvolveu peças para armas que podem ser impressas e ganhou fama após publicar na internet alguns vídeos demonstrando a eficiência destas peças.

Há pouco tempo atrás, era comum encontrar modelos digitais de peças para armas de fogo no site Thingiverse, que é um dos principais repositórios de arquivos para impressão 3D. Porém, tais arquivos foram banidos do site após o violento atentado de Connecticut, em dezembro de 2012, quando um adolescente matou 26 pessoas, entre elas 20 crianças, em uma escola infantil. Wilson foi um dos participantes do site que teve seus arquivos eliminados e considerou isto como um ato de censura. Ele decide criar, junto a outros colaboradores, a organização Defense Distributed [3] o site DefCAD.org para abrigar os arquivos banidos.

Os Estados Unidos têm testemunhado um aumento no número de atentados protagonizados por armas de fogo, com 16 tiroteios em massa somente no ano de 2012. Enquanto o governo norte-americano tem buscado com muita dificuldade ampliar restrições e criar leis mais rígidas sobre o uso destes aparatos, há oposição política por parte de organizações armamentistas e ativistas que são a favor do porte de armas. Esta parcela reivindica ter o direito de se defender de uma pessoa mal intencionada com uma arma e argumenta que só pode fazê-lo estando armada também. Uma das respostas às tentativas do governo de impor maior controle sobre o uso de armas no país é o movimento Wiki-weapon, em que Cody Wilson é um dos representantes mais emblemáticos, com o objetivo de produzir uma arma completamente impressa em 3D. Em menos de um ano foram lançados no site DefCAD.org os primeiros arquivos para produção da pistola Liberator, a primeira arma de fogo totalmente fabricável com impressão 3D, ou seja, a primeira wiki-weapon. Trata-se de uma pistola calibre 22 com capacidade para um único tiro de cada vez.

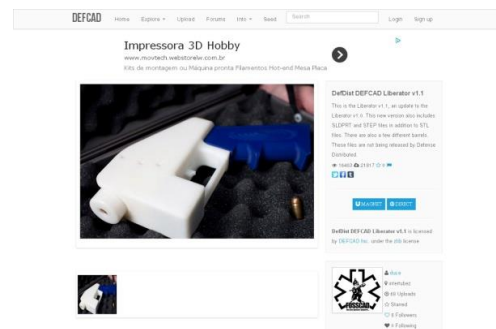


Fig. 2: Site DefCAD, repositório para modelos digitais de armas e acessórios. Fonte: site DefCAD <www.defcad.org>. Acesso em dezembro de 2013.

A escolha do nome *Liberator* para batizar a primeira wiki-weapon deve-se à inspiração em uma histórica arma criada nos Estados Unidos durante a Segunda Guerra Mundial, a pistola FP-45 *Liberator*, encomendada pela OSS - o serviço de inteligência do governo norte-americano na época – à General Motors Corporation. Ela tinha uma curiosa finalidade: não era destinada ao exército, mas sim às pessoas comuns que não tivessem acesso a qualquer tipo de aparato bélico. Não tinha grande desempenho, pois só podia disparar um tiro por vez. Inicialmente ela foi lançada no território europeu junto a outros suprimentos por meio de aviões e poderia tanto alcançar seu objetivo, as forças francesas de resistência compostas por guerrilheiros civis, quanto os exércitos inimigos. Isso justifica a condição pífia do aparato, pois não era interessante aos Estados Unidos fornecer armas potentes aos seus adversários, apenas permitir que um civil pudesse imobilizar ou abater o inimigo e tomar sua munição.

O episódio histórico da FP-45 *Liberator* parece bem conveniente para Wilson e seus colaboradores advogarem sobre causa da arma fabricável. Os norte-americanos têm apego especial pela participação de seu país na Segunda Guerra, basta considerar a grande quantidade de filmes produzidos sobre o tema na indústria cinematográfica de Hollywood. A situação de oferecer a mínima chance de defesa às vítimas (do lado aliado) soa bastante comovente para a organização *Defense Distributed* tentar emplacar seu projeto, associando esta imagem à atual discussão sobre armas no país.

Mas as semelhanças entre as duas versões da pistola *Liberator* não se limitam ao apelo dramático. Ambas também são armas de desempenho medíocre. Alguns testes realizados pela polícia australiana atestaram que a wiki-weapon pode ser tão perigosa para seu portador quanto para o alvo, pois há o risco dela explodir na mão ao ser disparada. A razão para isto é que o plástico usado em grande parte das impressões não é o tipo de material mais adequado para a produção de um aparato que dispara projéteis por detonação.

Apesar de não inspirar muita confiança em razão de sua fragilidade, assim mesmo esta pistola gerou muitas discussões a respeito do acesso livre à fabricação de armas no mundo inteiro e questões relativas à segurança, especialmente por tratar-se de um objeto que não pode ser percebido por detectores de metais e ser facilmente introduzido em locais como aeroportos e bancos. A equipe de um jornal popular inglês demonstrou a facilidade para transportar o artefato, documentando um deslocamento com a pistola *Liberator* no famoso Eurostar, trem que faz a ligação entre Inglaterra e França, onde não houve nenhum tipo de interceptação em seu trajeto. [4]

Se por um lado a arma tornou-se um motivo de preocupação por parte dos órgãos responsáveis por segurança, por outro gerou curiosidade ao ponto de ganhar destaque em uma exposição dedicada à impressão 3D no museu *Victoria and Albert* em Londres, durante um festival de design realizado em 2013. Cientistas e especialistas, entre eles o criador da *Reprap* professor *Adrian Bowyer*, foram convidados na ocasião para expor seu ponto de vista não somente sobre a questão da wiki-weapon, mas também sobre o futuro da impressão 3D. Quando indagado se esta tecnologia seria perigosa por possibilitar a fabricação de armas e outros objetos letais, *Bowyer* afirma que é um equívoco tal constatação, já que outras tecnologias também produzem objetos perigosos e que a impressão 3D também traz benefícios para a sociedade quando empregada em áreas como a medicina, por exemplo. A questão é que a existência da *Liberator* não é apenas polêmica: ela também é emblemática em relação a esta nova tecnologia.

#### VI. LIBERATOR: PRODUTO EMBLEMÁTICO DO UNIVERSO DA IMPRESSÃO 3D

A eleição da *Liberator* de *Cody Wilson* como ponto de partida para execução de um trabalho artístico parte do pressuposto que este objeto é um dos mais emblemáticos produtos desta nova tecnologia até o momento. E por que ele seria um dos mais significativos?

Em primeiro lugar cabe observar que não há novidade na relação entre surgimento de novas tecnologias e universo bélico – basta lembrarmos dos avanços tecnológicos ocorridos durante o período da Guerra Fria entre Estados Unidos e União Soviética, dentre os quais podemos destacar a Internet e a corrida espacial. O que se coloca de novo é o surgimento de armas concebidas por pessoas comuns e não por indústrias armamentistas financiadas por governos. A *Liberator* aconteceu dentro de uma comunidade que se propôs a criá-la e desenvolvê-la, num movimento *bottom-up*, ou seja, de baixo para cima, da periferia para o centro, e não da maneira como a maior parte das armas de fogo, e por extensão todos os produtos industriais, são oferecidos. Há uma comunidade que participa ativamente desde sua criação e posterior aperfeiçoamento, sem restrição de acesso, formando uma rede de colaboradores em diversos lugares do mundo.

Embora a impressão 3D, em seu âmbito doméstico, seja vista como uma “nova revolução industrial” ainda há limitações que não permitem produzir a maioria das coisas. Ou porque não é financeiramente vantajosa ou porque a tecnologia ainda não possibilita alcançar determinados resultados. Considerando várias promessas ainda não concretizadas, como a perspectiva de imprimir

um carro em casa, Liberator é um dos poucos produtos tangíveis que efetivamente pode ser fabricado dentro das atuais limitações da máquina, ainda que sua funcionalidade possa ser contestada. A arma é composta de várias peças e engrenagens que demonstram uma concepção engenhosa, o que torna sua montagem uma atividade lúdica apesar de sua complexidade.

A existência da Liberator coloca em xeque a visão mais ingênua da impressão 3D, inicialmente vista como parte de uma agenda positiva, que envolve acesso a próteses ou a ferramentas em locais remotos, por exemplo. Conforme Nick Bilton, colunista do jornal *The New York Times*, nos apresenta no documentário "Click, Print, Gun: The Inside Story of the 3D-Printed Gun Movement" [5] quando os idealizadores das impressoras as criaram apenas imaginaram que as pessoas fariam objetos banais, tais como copos ou pulseiras; não foi previsto que pudessem fazer armas. De fato, a maioria dos objetos encontrados em repositórios como o Thingiverse é banal, como bustos, bijuterias, brinquedos e outros badulaques. Assim, Liberator é paradigmática quando se coloca acima da futilidade deste universo de objetos, ainda que discordemos dos propósitos de sua criação.

Além de todas essas considerações, há que se observar o contexto geopolítico, no qual pensamos sobre o que pode representar um mundo de armas de fogo "livres". Quais as consequências de um objeto como uma wiki-weapon em um mundo onde atualmente ocorrem mais de 30 conflitos em diferentes partes do mundo? O que pode acontecer se todas as pessoas estiverem armadas? Nos Estados Unidos é comum pessoas possuírem armas de fogo e há uma cultura favorável ao uso e porte destes aparatos, ao ponto de não ser possível, na maioria dos estados, proibir um cidadão de andar armado pelas ruas, tal qual acontece nos filmes de faroeste tão significativos para a cultura norte-americana. Há organizações como a National Rifle Association que atuam no sentido de influenciar leis que protegem quem usa armas, sob a justificativa de garantir a autodefesa. Tais organizações e fabricantes de armas também se beneficiam de uma histórica e paranoica sensação de insegurança dos norte-americanos, da constante necessidade de combater um inimigo, próximo ou distante. Em contrapartida, os Estados Unidos possuem a mais elevada taxa de homicídios causados por armas de fogo entre países desenvolvidos. [6]

A questão é polêmica, já que ter uma arma é ter um tipo de poder sobre o outro. Até que ponto esta pistola, no momento em que se tornar mais aperfeiçoada, pode ser apenas um instrumento de defesa, especialmente quando pensamos nos casos de violência gerados por questões de intolerância? Neste sentido, Liberator se apresenta como a materialização de um sentimento de insegurança em

relação ao outro, como uma resposta rápida e autoritária para os problemas relacionais de uma sociedade. Também há que se notar que aqueles que terão acesso às wiki-weapons são, em sua maioria, os mesmos que tem acesso aos bens de consumo e, em geral, não fazem parte daquilo que se pode considerar como uma população vulnerável.

As reflexões apresentadas até aqui serviram de inspiração para o desenvolvimento do projeto de arte "Deliberator", 2014, desenvolvido por [Nomes retirados para Blind Review] o qual será abordado a seguir.

## V. DELIBERATOR

Observando todo o contexto apresentado até aqui, concluiu-se que a Liberator é um manancial de significados a serem explorados. Sendo assim, foi escolhida para compor um experimento artístico que busca tratar de questões relativas à impressão 3D observadas tanto conceitualmente quanto na prática, assim como observações decorrentes da análise de outros projetos artísticos que utilizam ou discutem esta tecnologia. A ideia não era criar um objeto novo, como acontece em outros trabalhos de arte, mas apropriar-se de um objeto que já fizesse parte do universo desta tecnologia, que estivesse envolvido em suas diversas etapas (comunidade/colaboração, fabricação doméstica, distribuição em rede) e suscitasse as implicações da impressão 3D.

Embora sua visível engenhosidade instigasse a montar o objeto, procurou-se ir além do percurso usual que seria obter o arquivo do modelo digital e construir a pistola. Como interferir em um objeto tão emblemático? Se ele estimula sua construção e utilização, indo pela contramão a proposta deste projeto artístico foi pensar em como desconstruir e inutilizar poeticamente. Alguns trabalhos discutidos a seguir apresentam situações de apropriação e modificação que se aproximam dos métodos e escolhas conceituais deste projeto.

No poema eletrônico Exílio [7], de Tiago Lafer, há a apropriação de um trecho da "Canção do Exílio" de Gonçalves Dias, que é gradualmente reconfigurado através da retirada de elementos do texto. O poeta realiza intervenções, suprimindo algumas palavras dos versos em seis intervalos, gerando seis novos momentos, mas tentando manter a essência do poema original, que se encontra na comparação entre dois lugares distantes, o "lá" e o "cá" e o sentimento de nostalgia. Mas conforme caminha para o seu desfecho, o autor aumenta a sensação de isolamento através da metáfora visual dos espaços vazios que surgem e por fim, permanece apenas a distância entre os travessões ao final. Conforme Santos [8], ao analisar o poema: "O que chama a atenção é a

rarefação das palavras, que vai aumentando pouco a pouco a intromissão progressiva dos espaços vazios, o silenciamento paulatino do poema e atingem seu auge com os dois travessões enfrentando-se, ameaçadores, numa mesma linha e metaforizando, mais visual que semanticamente, o lá e o cá entre os quais oscila o poema todo de Gonçalves Dias.”

Percebe-se que Lafer mantém o sentido original do poema ainda que imponha uma nova leitura para ele. O que interessa para o projeto deste poema é a sua gradual desconstrução formal, organizada em sete momentos, do texto original ao seu limite de significado. Esta metodologia se apresenta como possibilidade de estabelecer uma narrativa visual a partir da decomposição gradual da *Liberator*, tal como Lafer faz com a “Canção do Exílio”. Porém não interessava reforçar os sentidos que a pistola suscitaria; a preocupação também é desmantelar os seus sentidos.

Dentro desta perspectiva desconstrutiva, um trabalho que pode ser citado é “Technology/ Transformation: Wonder Woman”, 1978-9, de Dara Birnbaum [9]. A artista se apropria de trechos da série televisiva *Mulher Maravilha*, para propor uma reavaliação da imagem das mulheres na mídia. Através de remixagens, onde ela repete diversas vezes sequências emblemáticas da personagem principal, como a metamorfose explosiva que a torna heroína, tiros defendidos com seu bracelete mágico, corte no espelho onde simbolicamente a personagem parece cortar a própria garganta, desmontam o contexto original da série de apelo pop para criar um discurso ideológico sobre os estereótipos femininos dentro de uma sociedade predominantemente patriarcal.

Há um viés político na apropriação das imagens em “Technology/ Transformation: Wonder Woman”, e este direcionamento está também em nossa proposta, levando em conta a carga de significados suscitados pela *Liberator* e as considerações já apresentadas.

Outro trabalho que pode ser mencionado como um caso de desfiguração de um objeto icônico é “Totemobile”, 2007, de Chico MacMurtrie e o estúdio *Amorphic Robot Works (ARW)* [10]. O artista desenvolveu uma escultura robótica partindo do formato do clássico carro *Citroën DS*. Quando está em ação, a escultura robô desmembra-se para transformar-se em um totem de 18 metros de altura, com características orgânicas, muito diferentes de sua forma original. MacMurtrie justifica as razões de sua escolha: “Eu escolhi o *Citroën DS*, não por causa do patrocínio da *Citroën*, mas porque ele é um ícone dos carros europeus, e eu senti que as qualidades vivas que representava (suspensão hidráulica, curvatura orgânica e engenhosidade mecânica) foram emblemáticas para a época. Eu também escolhi o *DS* porque ele influenciou minha cultura

mexicana-americana do *low-rider*. O *low-rider* foi usado pela cultura latina como meio de expressão... convertendo carros clássicos com suspensão hidráulica, utilizando pinturas elaboradas, tornando-se uma forma de arte.” [11]

Já se havia definido que a *Liberator* era um objeto icônico, com forte carga de sentidos. Para anular essa carga, recorreu-se às próprias limitações da impressão 3D, por meio das quais obter-se-ia a desfiguração do objeto em questão. Elencou-se dentro desta tecnologia um dos processos para obtenção de modelos digitais: o escaneamento tridimensional, processo onde um aparelho captura a imagem de um objeto por meio de um feixe eletrônico e o transforma em dados digitais. A maior parte dos aparelhos usados neste tipo de escaneamento não possui acuidade suficiente para obter uma reprodução perfeita da imagem do objeto original e geralmente produz alguns ruídos na imagem digitalizada. Considerou-se introduzir estes ruídos como um recurso para modificar a aparência do objeto original, através de uma sucessão de escaneamentos. Através de um processo cíclico, cada objeto produzido seria escaneado, tornando-se imagem novamente para converter-se em um modelo digital tridimensional e, em sequência, ser impresso em 3D e tornar-se novamente objeto, procedimento que se repetiria várias vezes até a desfiguração total do modelo inicial.

O projeto previa utilizar a tecnologia de impressão 3D que é empregada no âmbito doméstico e que tem maior alcance de usuários, ou seja, é o que está acessível para grande parte das pessoas e que foi previsto pelos ativistas da organização *Defense Distributed* para fabricação da *Liberator*. Não estão sendo considerados equipamentos de alto desempenho, em geral utilizados dentro das indústrias, mas sim os que compõem o cotidiano daqueles que frequentam os *Fab Labs*.

Tendo iniciado a produção do projeto, as primeiras peças que deveriam ser impressas partiriam do modelo digital da *Liberator*. Para a realização dos escaneamentos tridimensionais foram necessárias apenas as peças que dão formato ao objeto e, deste modo, tornou-se possível suprimir outras que eram internas e necessárias para o disparo. Durante a produção também houve a necessidade de partir algumas das principais peças ao meio, para viabilizar sua impressão sem deformações e isto tornou o objeto ainda mais frágil. Por fim, o resultado obtido ao final desta primeira fase de impressões corresponde ao formato final da *Liberator*, permitindo a sua operação especificamente no nível simbólico.

Antes da impressão seguinte, introduziu-se mais um fator de deformação, reduzindo o tamanho do modelo digital em relação ao objeto anterior. Como critério para esta redução, foi escolhida uma medida recorrente na Arte e na natureza: a *Proporção Áurea*. Aplicada na prática

artística enquanto concepção de beleza e perfeição e observada na natureza como ordem de crescimento da vida, tal proporção tem a característica harmonizar elementos assimétricos, mas que se relacionam através de uma medida constante presente em todos os elementos. A proporção entre o elemento menor está para o maior, assim como o elemento maior está para o todo.[12]

Neste caso, o primeiro objeto é a referência do todo para as demais peças, sendo a origem comum para a ramificação que se seguirá com a fabricação das demais peças. Tal solução agregou uma nova relação entre os objetos, tornando-os intimamente ligados apesar da desfiguração que se acentuaria no decorrer do processo de impressão e escaneamento.

Depois da primeira impressão iniciou-se a segunda fase da produção do trabalho onde acontece o processo de escaneamento. Havia algumas opções de métodos para este procedimento, como programas que unem sequências de fotos ou aparelhos sensíveis que registram superfícies. Após algumas experimentações, foi eleito o processo realizado com escâner tridimensional manual, que detecta a superfície através de feixes infravermelhos e com o qual se obteve melhor acuidade e desempenho. O primeiro escaneamento acrescentou deformações orgânicas sobre as superfícies bem delineadas do primeiro objeto, dando-lhe aspecto semelhante ao de derretimento. Ao comparar as duas impressões iniciais, nota-se que as linhas rígidas e precisas da *Liberator* contrastam com a aparência amolecida do segundo objeto. No decorrer das impressões, este contraste ampliou-se cada vez mais. Seu caráter bélico desvanecia a cada ciclo do processo.



Fig. 3: Quadro com os modelos digitais (acima) e os objetos impressos (abaixo).

Ao todo foram realizados sete ciclos do processo de escaneamento e impressão, obtendo sete objetos que compõem o trabalho. A forma da pistola pressupõe a presença do corpo humano. Esta presença se encontra nas formas anatômicas que acomodam a mão para seu uso, como o cabo e o gatilho. Logo no início desta etapa, o desaparecimento do gatilho desarmou o objeto, perdendo-se com ele o gesto do atirador. Os índices de maneabilidade vão extinguindo-se pouco a pouco até que, chegando ao final do processo, já não há mais elementos

de distinção do projeto inicial, deste o cano até cabo. A vocação bélica do objeto, contida em suas formas que induzem a projetar-se adiante contra um suposto inimigo, perde-se em uma massa disforme ao final, cuja desconstrução é resultante das limitações do processo que inicialmente a construiu.

A gradual desfiguração à que *Liberator* foi submetida suscita chegar ao limite do objeto, neste caso o plástico que o compõe. Este material plástico é o que serve de base para a maior parte dos produtos da impressão 3D e esta quase onipresença implica em resumir qualquer objeto produzido nesta condição às mesmas características materiais.

Tudo parece habitar o mesmo patamar, independente de sua natureza ou função. O material plástico da impressão torna homogêneo um brinquedo, um corpo humano, uma escultura copiada de um original feito em mármore ou uma pistola. O caráter ofensivo da *Liberator* é suavizado pelo material plástico e frágil que a constitui. O que a tornou efetivamente um ícone bélico é o contexto construído pelos seus idealizadores, os ativistas da *Defense Distributed* e os desdobramentos gerados por sua polêmica.

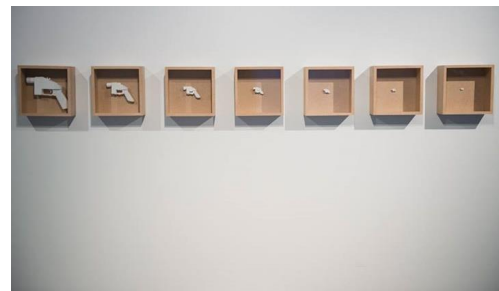


Fig. 4: "Deliberator" exposta no festival FACTORS 1.0, Santa Maria, Rio Grande do Sul – Brasil. Fonte: arquivo pessoal.

Por fim, ao batizar o trabalho aproveitamos para inserir no título uma provocação ao público: o nome "Deliberator", um trocadilho com o nome da arma partindo da palavra inglesa *deliberation*, que remete a discussão ou consideração sobre algo. Se o nome desta arma, baseado na histórica pistola da Segunda Guerra, significa "Libertadora", o trabalho "Deliberator" faz um convite à reflexão sobre as implicações do emprego irrestrito desta liberdade com a impressão 3D a partir do caso emblemático da pistola.

## VI. CONCLUSÃO

O surgimento da pistola Liberator de Cody Wilson fez com que se repensasse o entusiasmo inicial sobre o aparente caráter benéfico da impressão 3D. O futuro desta tecnologia, inicialmente entendido como revolucionário por confrontar paradigmas da indústria tradicional, terá de conviver com as wiki-weapons, enquanto estas continuarem a serem desenvolvidas e produzidas pelo mesmo caminho colaborativo que viabiliza a produção de outros tipos de objetos, como as próteses para dedos do projeto Robohand.

De todas essas possibilidades de apropriação da tecnologia em questão, poucas são aquelas que conseguem aliar a discussão sobre as especificidades do meio com os seus desdobramentos sociais. Assim, "Deliberator" logra discutir o próprio processo contido no universo da impressão 3D, envolvendo os desdobramentos sociais. Ele faz uso da metalinguagem da produção e as atuais limitações da própria tecnologia, que poeticamente colaboram para desconstruir a pistola Liberator. O processo de imprimir, escanear, imprimir, escanear, até o objeto modificar-se por completo, perder sua referência inicial, constitui-se em uma desconstrução assumidamente endógena. Também propõe repensar a ingenuidade de suas aplicações, através de usos que podem prejudicar pessoas. O trabalho se posiciona dentro de um viés pacifista ao desconstruir o signo da arma.

"Deliberator" sugere, pelo viés poético, a desconstrução da atual concepção que se tem do universo da impressão 3D. O trabalho apropria-se tanto de um dos objetos mais emblemáticos realizados dentro deste universo quanto das limitações técnicas e tecnológicas que se opõem às promessas de realizações noticiadas entusiasticamente por meios de informação. O trabalho de arte também apresenta outras possibilidades plásticas advindas do uso não programado desta tecnologia que agregam novos valores estéticos a produção por impressão 3D.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a **CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior** pelo apoio na realização desta pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Reprap. [Site do projeto colaborativo da impressora 3D de baixo custo e auto-replicável]. Disponível em: <[www.reprap.org](http://www.reprap.org)>. Acesso em 15 de agosto de 2012.
- [2] N. Gershenfeld. *FAB - The coming revolution on your desktop - from personal computers to personal fabrication*. New York, Basic Books, 2005.
- [3] Defense Distributed. [Site da organização para criação e compartilhamento de arquivos de armas de fogo]. Disponível em: <<http://defdist.org/>>. Acesso em: 26 de julho de 2014.
- [4] How Mail On Sunday 'printed' first plastic gun in UK using a 3D printer- and then took it on board Eurostar without being stopped in security scandal. Disponível em: <<http://www.dailymail.co.uk/news/article-2323158/How-Mail-On-Sunday-printed-plastic-gun-UK-took-board-Eurostar-stopped-security-scandal.html>>
- [5] Click, print, gun: The Inside Story of the 3D-Printed Gun Movement. Produção: Erin Lee Carr. Estados Unidos: Motherboard, 2013. Documentário, 24 min, cores. Disponível em: <<http://motherboard.vice.com/read/click-print-gun-the-inside-story-of-the-3d-printed-gun-movement-video>>. Acesso em: 25 de abril de 2013.
- [6] Dados referentes ao período de 2004 a 2010 segundo reportagem da BBC: US gun debate: Guns in numbers. Disponível em: <<http://www.bbc.co.uk/news/world-us-canada-20759139>>.
- [7] T. Lafer. *Exílio*. São Paulo: Nomuque.net, 2002. Disponível em: <[www.nomuque.net/signica](http://www.nomuque.net/signica)>. Acesso em: 10 de julho de 2014.
- [8] A.L. Santos. *Leitura de nós: ciberespaço e literatura*. São Paulo: Itáu Cultural, 2003, p.72.
- [9] Technology/ Transformation: Wonder Woman. [Vídeo da artista Dara Birnbaum]. Disponível em: <[www.youtube.com/watch?v=k6xZOUXNyQg](http://www.youtube.com/watch?v=k6xZOUXNyQg)>. Acesso em: 20 de maio de 2014.
- [10] C. MacMurtrie. [Site do artista]. Disponível em: <<http://amorphicrobotworks.org/works/ttm/narrative.htm>>. Acesso em: 28 de março de 2014.
- [11] Ibidem.
- [12] F. Ostrower. *Universos da arte: edição comemorativa*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 292.

# Design of a Transmedia Project targeted to Language Learning

Patrícia Rodrigues, José Bidarra

Centro de Investigação em Artes e Comunicação, Universidade Aberta,  
Lisboa, Portugal

**Abstract** — Transmedia is steadily gaining ground in education. A transmedia learning environment is immersive and engaging and presents the potential to meet the needs of 21st Century learners. This paper looks into the design stage of a transmedia learning project targeted to English as Second Language learners and explores aspects concerning the integration of learning goals and strategies within the structure of the project. In this manner, we hope to contribute to the development of transmedia learning environments.

**Index Terms** — English as Second Language, Transmedia Learning.

## I. Introduction

Transmedia is a concept rooted in the entertainment area, however its use in education is becoming more common. As learning environments are being redefined in order to meet today's learners needs, digital media, social media platforms, augmented reality and mobile devices become the tools of trade for educators - "(...) the Net Gen identifies with media and technology. Today learning with the new media involves a social process of participation in a shared culture" [1].

Transmedia is an approach of educational value as it provides multiple entry points to learning and is in alignment with the most recent orientations for the design of new learning paradigms. Addressing the required transformation of learning and teaching practices, different reports such as System Upgrade [2]; Learner at the Center of a Networked World [3]; Transmedia Play [4] and Connected Learning [5] have come to light. More than providing pedagogical frameworks based on learners' media consumption and production tendencies, these documents supply valuable guidelines for educators to accommodate the move into learner-centered environments. At the core of the reports Transmedia Play and Connected Learning lies the need to enhance collaborative practices and engage learners through the use of media. "The disconnect between classroom learning and the everyday lives and interests of many young people is not new." [5] The question is "How can we capitalize on today's new media to expand these forms of learning opportunity?" [5].

Creative transmedia storyworlds are participatory spaces and can engage learners in the creation of their own stories and production of artefacts while developing learning paths. Wolf points out "imaginary worlds are enjoyed not only by those who visit them,

but also by those who invent them. (...) They are often transnarrative and transmedial in form. Stories written by different authors can be set in the same world, so imaginary worlds can be transauthorial as well" [6]. The affinity spaces created by the players of MMORPGs such as World of Warcraft or League of Legends are the evidence that imaginary worlds are shaped by players. Moreover, they are spaces in which learning processes occur - "players socialize within the game, and they come together in fan sites to discuss, critique, analyse, and mod the game" [7] Gee & Hayes stress that "the game beyond the game" encourages the development of skills related to "technology, design, system thinking and sociotechnical engineering." [7].

Not only 21st Century learners play, they are also taking advantage of the possibilities available in the media landscape to weave their stories across multiple platforms - they "do not see narrative as text-based only; rather they view narrative as a multimedia enterprise"[8]. Since Transmedia Storytelling mirrors the learners' dynamics in the media ecosystem, it can be perceived as a way to capitalize on learning opportunities.

The use of storytelling as a learning tool is not new. Stories lend themselves to learning. As Frank Rosen points out, storytelling is "a symbiotic exchange between teller and listener. (...) We use stories to make sense of our world and to share that understanding with others. They are the signal within the noise" [9].

The art of storytelling is taken to a new dimension when combined with a transmedia approach. Jenkins defines Transmedia Storytelling as "a process where integral elements of a fiction get dispersed systematically across multiple delivery channels for the purpose of creating a unified and coordinated entertainment experience. Ideally, each medium makes its own unique contribution to the unfolding of the story" [10]. For learners it's an opportunity to "seek out content through active hunting and gathering processes while crisscrossing various media platforms [10] and evaluate ideas with others. [11]. Hence, creating a transmedia learning environment provides the learners the "opportunity to be deeply immersed in a topic. (...) They concurrently use technology tools for exploration as they develop narrative and characters that will provide others with a learning, as well as play, experience [11].

In order to tap into how a transmedia learning environment might be stimulated, the following sections describe the theoretical framework, as well as, the

design phase of a transmedia learning project which is currently being used as basis of research for this subject.

## II. The Project's Goals

The project Connecting Cat is the basis of research for the creation of a transmedia learning environment in the context of English as Second Language (ESL) learning. It is specifically targeted to Portuguese 10th-grade learners, 16-year-old teenagers. Connecting Cat's storyworld hopes to be the setting for the exploration of contents and curricular goals of ESL, level six - Intermediate. Through this project, one intends to provide space for the development of communication skills and engagement in the topics: media culture, multiculturalism, linguistic diversity and use of technology. It is also aimed at developing media literacy and engaging learners in multimodal learning experiences. For this effect, a set of media platforms were selected taking into consideration the expected learning outcomes, as well as the learner's interests.

Warren et al. highlight that a "transmedia story is never ending, and it is continuously reshaped with the help of peer constative feedback"[11]. Thus, transmedia can be perceived as "a continuous learning process where linear learning is no more. Instead, multimodal experiences allow learners to seek, weigh, and communicate answers. Knowledge is found socially constructed based on existing knowledge [11].

Connecting Cat intends to be a social space for learners in which collaborative learning practices may occur. The design of the project attempted to instigate the development of a learning community via integration of content curation processes, joint media artefact production activities and promotion of social interaction between participants within the storyworld.

## III. Theoretical Framework

Connecting Cat draws upon two learning models: Transmedia Play [4] and Connected Learning [5]. It also integrated suggestions of the reports Student at the Center of the Networked World [3] and System Upgrade [2] during the stage of design of the project. The selection of the most appropriate elements was determined by the project goals and the enhancement of the learning experiences.

Transmedia Play is "a way of thinking about children's experimentation with, expression through, and participation in media"[4]. Alper & Herr-Stephenson suggest that the transmedia play model promotes learner-centered practices, experiential learning and develops literacy. A transmedia play experience implies:

1. Resourcefulness- creative thinking to solve challenges;

2. Sociability- communications among peers mediated by media/ technology;

3. Mobility- use of mobile devices and the movement between media platforms;

4. Accessibility- access from different points of entry and definition of a trajectory according to singular contexts and types of access;

5. Replayability- the act of revisiting and exploring worlds that require multiple visits.

These aspects were taken into consideration while designing the different elements of the project and modes of representation used.

Based on media use trends, thus relevant to the design of a transmedia learning project, the Connected Learning model proposes the following learning principles: activities must be interest-powered; peer-supported and academically oriented. In terms of design principles, Ito et al. suggest that activities should be production-centered, openly networked and be focused on a shared purpose. Connected Learning is rooted in the active participation of learners and educators and nurtures the ability to connect people, resources and content - "the integration of personal in-class and out-of-class experiences, collaborations and resources leads to learning experiences that suit the learners' specific needs" [5].

Similar to the Connected Learning report, Learner at the Center of a Networked World [3] focuses on promoting learning networks that "allow learners and teachers alike to connect directly to resources, people and activities"[3]. The Aspen Task Force on Learning and the Internet presents five principles and a set of recommendations that might enhance learning experiences: "learners need to be at the center of new learning networks; every student should have access to learning networks; learning networks need to be interoperable; learners should have the literacies necessary to utilize media as well as safeguard themselves in the digital age and students should have safe and trusted environments for learning"[3]. Though aimed at a wider scope of application (an educational system), part of the set of recommendations [3], listed below, were considered in the setting of the learning ecosystem within the project; access to the media platforms; possible interactions between platforms and media artefact production activities:

1. Redesign learning environments to empower learners to learn any time, any place, and at any pace, both in school and beyond;

2. Enhance the ability of educators to support and guide learners in a networked learning environment;

3. Build an infrastructure that will connect all students in all of the places they learn;

4. Support the maximum feasible degree of interoperability across learning networks;

5. Adopt policies to incorporate digital, media and social-emotional literacies as basic skills for living and learning in the digital age.

The report System Upgrade: Realising the vision for UK education [2] addresses 12 key issues that promote the use of digital literacy: connect; share; analyze; assess; apply; personalize; engage; streamline; include; know; compute and construct. These aspects apply on various levels to the design of different learning experiences and were used as reference in the conception of the learning opportunities integrated in the project.

Using a holistic approach, allows for the selection of principles and aspects that best suit the needs of the project and the audience it is targeted to. All the reports presented in this section, from different perspectives, put into evidence the need to shift learning and teaching practices. The reports also highlight the importance to connect with learners in their context. In the 21st Century, it implies making use of the possibilities available in the media landscape and capitalize their potential for learning. The creation of a transmedia learning environment, in this case promoted by a transmedia learning project, may provide a space for the development of learning paths suited for the 21st Century learners.

If a solid theoretical framework is essential, no less is applying it to the design stage of the project. The following sections present the different elements that constitute Connecting Cat and address issues inherent to the design of a transmedia learning project.

#### IV. The Story and the Storyworld

In a preliminary stage of the project, as suggested by the transmedia producer Bernardo, three key elements were considered: "compelling characters; an exciting and convincing storyworld and a strong storyline with clearly defined plot points" [12].

In terms of narrative structure, Connecting Cat uses the hero's journey model. Campbell's structure is flexible and reusable, which in terms of transmedia is an advantage. Using a transmedia approach to telling a story, implies distributing different elements of the story across multiple platforms and adapting them to different formats. Gronstedt & Ramos identify reliance and reliability as the strengths of the structure - "What works universally with this structure is its reliance and reliability for telling stories based on self-reflection, stretching one's capability, finding friends, inspiration, attainment of goals, and perhaps what up until this point had been undiscovered talents" [13]. To a large extent, a learner's progression path is punctuated by challenges and moments like the ones that shape the hero's journey. In this manner, the learners will be able to identify with the story and the hero.

Connecting Cat is an adventure story. Cat, an ordinary teen girl, living in Portugal, is a seeker of the Fluxus tribe (native cyberspace warriors) with the mission to assemble a portal that ultimately allows the Fluxus to interact with humans. The portal pieces are scattered all over the world. In order to collect them, Cat relies on her cat, an undercover warrior of the Fluxus, to give her clues. Together they will try to connect the Fluxus to mankind. Cat's quests take place in a storyworld in which learners are direct participants in helping the story to unfold across different platforms.

The hero's journey is comprised of 12 different steps. The following table presents how the structure was applied to Cat, the heroine of the story:

Table I. Application of the hero's journey

The Hero's Journey		Connecting Cat
1	Ordinary world →	Cat in her space; getting to know her skills
2	The call to adventure →	Cat identifies her mission to collect and assemble the portal pieces
3	Refusal of the call →	Cat identifies the challenges in completing the quests and the need to be successful
4	Meeting with the mentor →	Shakid and Dawn provide her the intel she needs to complete her mission
5	Crossing the threshold →	Cat completes the quests to find the portal pieces and is committed to forging the link between Humans and the Fluxus.
6	The test, allies →	Cat develops her modus operandi and tries to assemble the portal pieces
7	The approach →	Cat finds the location to assemble the portal and discovers new facts about her mother
8	The ordeal →	Cat succeeds in assembling the portal
9	Reward →	Cat's encounter with the Fluxus tribe
10	Road back →	Cat takes stock of her quests and learns the Fluxus flow
11	Ressurrection →	Cat attempts to put into action the principles she learned with the Fluxus and seeks collaboration
12	Return with the elixir →	Cat integrates the acquired knowledge in her actions and relationship with humans

Besides using a setting and a main character with a profile that the learners can easily relate to, Connecting Cat's story incorporates both the mystical (the Fluxus world) and the real dimensions (Cat's quests). This strategy is aimed at providing different entry points to the story and allowing for the exploration of a wider range of event type. "Campbell suggests that the most classic and enduring stories are the ones fueled by a standard framework filled with challenge and

adventure—both mystical and real" [13]. It's a balanced blend of imaginary and ordinary world elements to reach learners at different levels and with varied interests.

The main arc of the story, with the purpose of developing the events related to the protagonist, supports micro-narratives - the heroine's quests. This was a strategic choice. Even if the learners don't have prior knowledge of the story, they will still be able to make sense of the micro-narrative. From the learning perspective, each segment of the story explores a curricular topic or aspect thus facilitating the management of learning goals. In parallel with Cat's story, the learners can unfold adventures related to the Fluxus world. These are interconnected to the events of the main narrative; nevertheless they can be explored outside the main frame of the story. The adventures in the Fluxus world are targeted to provide different exploration points to the learning contents introduced via the micro-narratives of the main arc of the story.

Writing a transmedia narrative presents particular design challenges. It involves perceiving the individual affordances of each medium to be used and how to integrate each one of them into a cohesive and coherent narrative. Not only is it necessary to carefully design the narrative, characters, interactions with the targeted audience, but also take into account emergent forms of expression - how the narrative can be shaped, expanded or even defied. Thus, developing a storyworld is crucial during the design phase - "Stories involve time, space, and causality, every story implies a world in which it takes place. Worlds can exist without stories, but stories cannot exist without a world" [6].

The story architecture of the project, the bible, implies developing every aspect of the storyworld. Bernardo argues that "a fully fleshed storyworld 'bible' should include: detailed character profiles; character backstories and extended story arcs, historical and real world events which help define and authenticate your setting; the rules of your storyworld and visual elements that distinguish or define your world"[12]. Bernardo reinforces the importance of building a storyworld by stating "establishing firm rules for your storyworld and sticking to them is vital to creating and maintaining the credibility of your story" [12].

Connecting Cat's storyworld is constituted by a primary world and a secondary world. The first one, set in the real world, explores the adventures of the main character and the second one taps into the imaginary world of the Fluxus tribe. Both worlds are interconnected through characters, assuming double identity, present in the real and imaginary dimensions - a strategy to give cohesiveness to the storyworld and to provide a unified experience to the user.

In order to provide an overview of the storyworld, the core elements are described in the following table:

Table II. Description of the core elements of the storyworld

Entry Point	Description
Webisodes "Connecting Cat"	→ . Primary world . Characters: Cat (main character); Peter (friend); grandmother; father; Sassy (cat). . Goal - develop the main narrative arc.
Motion Book "The Fluxus Flow"	→ . Secondary world . Characters: Shakid (Fluxus warrior/ Sassy in the primary world); Dawn (Fluxus leader/ grandmother in the primary world); members of the Fluxus tribe. . Goal- explore aspects of the Fluxus imaginary world; give access to triggers to develop the main narrative.
Main Character's Facebook page	→ . Primary world . Goal - promote interaction between the audience and the main character.
Blog "The Fluxus log archive"	→ . Secondary world . Goal - engage the audience to contribute to the expansion of the Fluxus world via production of media artefacts.
Edmodo Community	→ . Goal - explore the storyworld through an educational perspective and create a space for educators and learners to interact and develop learning processes around the storyworld.
Live Event Location based Quest	→ . Description - live event depicting one of Cat's quests. It is set in a location in which participants access triggers, set through the Augmented Reality app Aurasma, to develop the mission. . Goal - engage the audience to take part in the development of Cat's adventures.

Designing a transmedia storyworld is a complex procedure since "Transmedia Storytelling is a strategic process where the scale and scope are a whole lot more than the sum of all its parts" [1]. In addition to this process, it is still necessary to delineate a coordinated plan to integrate the learning dimension in the storyworld. The following section presents the rationale supporting the design of the learning layer of the project.

## V. Scaffolding Learning in the Project

To determine the learning potential of the transmedia narrative, Kalogeras [1] suggests taking into consideration the following set of questions (in this case in reference to the application in a E-module):

1. Can the story be integrated into an existing curriculum?

2. Is the story engaging, and can it help make learning more effective?

3. Does the story contain subject matter that is relevant to the module?

4. Do the hyperlinks found in the story provide valuable information in keeping with learning objectives and outcomes?

5. Can additional learning extensions be created by subject-matter experts/producers?

6. Can the students create stories extensions via digital stories to provide educational value?

At root, Connecting Cat considers the embedding of learning contents, specific to the 10th-grade subject of ESL. It is expected that the project may reach learners at different levels and with different learning profiles by exploring the audiovisual language in a diversified form and the inclusion of learning challenges that can be explored both in an autonomous or oriented approach.

The storyboards for the webisodes and the motion book were set on the subject's learning topics and communicational skills in focus. The goal was to create context for the learning process by integrating audio and visual triggers. The storyworld can be accessed through different platforms, and the topics are explored through distinct angles thus diversifying and allowing to generate personalised learning paths. Below, you find an example of a visual trigger, set in the first sequence of the motion book, to explore the topic of linguistic diversity - an alien tree affected by human communication.



Fig. 1. Visual Trigger Art Work - Delfim Ruas

The triggers seek to engage students in learning activities. These may vary according to specific learning goals. As an example, in a hypothetical ESL class scenario, the event concerning the alien tree, depicted in the motion book, can be used as resource for learning activities such as brainstorming. Learners can activate prior knowledge on the topic of linguistic diversity; exchange and gather information orally; practice collaboration by working in groups; present to peers

their views and/or express themselves via digital artefacts that can be published and shared on the blog dedicated to expand the Fluxus knowledge about Humans.

The series of webisodes "Connecting Cat" are aimed at developing the main story. Apart from the first (introduction to the setting of the story and main characters), the webisodes will allow the learner to build his/her path of exploration within a controlled set of options using for this effect the interactive video format.

In parallel with the webisodes, the motion book "Fluxus Flow" explores the imaginary world of the Fluxus. It is also a secondary story that complements the webisodes. Each panel sequence will on one hand present relevant information about the Fluxus culture and members and on the other provide valuable information or clues that will have an impact in the development of the main story. In every sequence, there will be panels that the user can explore and access different information, clues or puzzles to solve. Fluxus Flow is a motion comic book blending elements of print comic books and animation. Schmidt argues motion books are immersive - "Its DNA is comic books. Lots of people have responded that it reminds them of video game elements or having cinematic sort of qualities to it (...) It's an immersive reading experience" [14]. The integration of a motion book was strategic. The format facilitates the manipulation of imaginary elements difficult to translate to real world sceneries. Concurrently, it integrates references of interest to the target audience - MMORPG elements and the comic book language.

Connecting Cat's storyworld is intended to be shaped by the learners and is oriented to promote the creation of media artefacts. The storyworld integrates spaces that might be used for this purpose - Cat's Facebook page; the Fluxus log archive, in the form of a blog, set to develop the knowledge of the Fluxus regarding humans, and the Edmodo platform.

Picking up on the digital spaces in which learners interact, one of the entry points to the storyworld is Cat's Facebook page. The main character will strategically publish posts that on one hand will immerse the learners in her quests and on the other encourage curation of learning topics embedded in the webisodes.

Similarly, the blog "Fluxus log archive" will include challenges that might encourage the learners to develop wikis, podcasts, videos or any other form of digital creation. The goal is to provide learning opportunities to engage learners in the topics, activate prior knowledge as well as develop media literacy skills. Ultimately, learners are expected to become co-producers of the story and shape it according to their inputs or contributions.

At its core, the project is focused on enhancing learning through interactions on digital spaces, therefore it was important to address how the educational

community would be able to interact. Taking this into account, the Edmodo platform, given its affordances, was integrated in the project - "Edmodo is a social network specifically designed for primary and secondary schools, offering a way for teachers to more easily assess students and trade tips" [15]. It is intended to be the space for the community of learners and teachers to share resources and content related to Cat's storyworld. In this way, one intends to bring the project to life in the classroom by connecting Cat's adventures to the learner's environment and learning needs. For educators, this space can be used as a dynamic learning ecosystem in which different learning models can be implemented, and diverse topics can be explored in order to align with different curriculum goals.

To immerse learners in the storyworld, another story-based learning strategy was applied - a location based quest. Participants are encouraged to help Cat by revealing vital clues and story details that ultimately lead to the discovery of one of the portal pieces.

The location based quest intends to be a situated learning experience in a geographic space by taking advantage of the locative storytelling application Aurasma. This mobile augmented reality application allows a storyteller to attach story elements (digital images, videos, instructions, clues) to a real world marker. The main goal is to make the story tangible to learners by using a learner-centered and active participation approach - "(...) what might be otherwise be salient but abstract information when read on a computer screen can become something potentially more impactful when consumed or engaged with on location" [16].

Designing a transmedia project is a process of leveraging platforms and formats to tell a story and build an interactive experience. "To better serve our audiences, we producers need to evolve the language of 'new media' which is, in many ways, the conjunction of every medium" [12]. To design a transmedia experience translates into planning and acting upon a block of actions, contributing to a planned modification in the behaviour of the target audience. In the case of a transmedia learning project, it implies building a framework that enables learners to engage constructively with the digital resources provided in the platforms and design interactions that sustain an authentic experience for the learner. Crafting a coherent learner's experience is crucial, in others words, is to provide a way for learners to weave together and interconnect the resources and tools. It requires analytical thinking and creativity at the same time. The following diagram presents a possible route to navigate through the different spaces of the project.

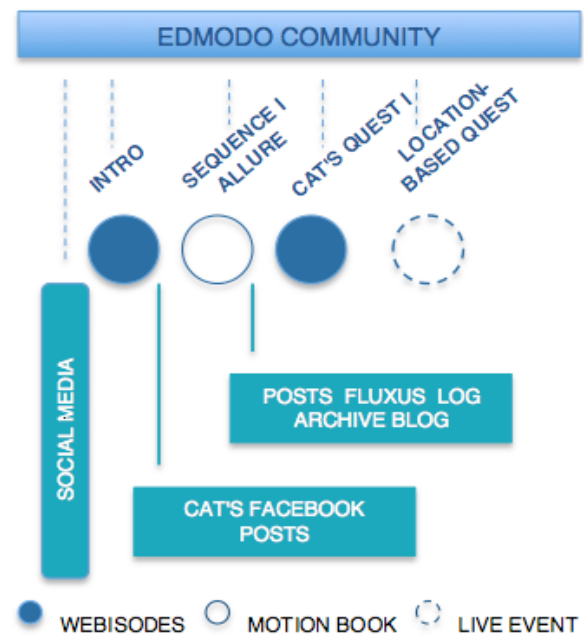


Fig. 2. Mapping of the elements for the user's experience

## VI. CLOSING DISCUSSION

In the 21st century, educators are faced with the challenge of capitalising learning opportunities in a media charged environment. Today's learners communicate, express themselves and interact within a participatory culture emerging from the digital spaces they take part in. Learners' habits of media consumption have changed from passive to active. The educational community needs to acknowledge this shift and address the fact that learning occurs not only, but also outside institutional context and even without the presence of educators.

Transmedia is no longer a buzzword for educators. The exploration of educational uses of transmedia practices has become a prevalent topic of discussion in recent years. The growing community of new media literacy educators is tapping into processes to explore the learning potential of transmedia storyworlds - "(...) when transmedia is done well, it creates a deeply engaging, immersive experience, which multiplies the number of learning opportunities"[17].

In this paper, we propose that the design of a transmedia learning project can promote the emergence of a transmedia learning environment that nurtures collaborative practices, engagement in curriculum topics and supports personalised learning paths.

To this purpose, this paper presented theoretical models analysis, the results of which led to the emergence of a consistent theoretical framework for the project. Through the analysis of reports such as Transmedia Play and Connected Learning, it was

possible to identify recurrent guidelines related to the design of learning experiences: development of engagement; focus on collaborative practices; take into account the interconnected media context of the learner and bridge the gap between formal and informal learning environments.

The theoretical foundation of the project led to the development of a design methodology focused on expanding the learning opportunities within an immersive storyworld. The description of the project's design phase attempted to demonstrate how learning activities and strategies were embedded in the narrative and experience layers of the project as well as set forth elements upon which a learning layer might be created.

The design of Connecting Cat focused on providing different portals to interact with content and mobilising learners to participate in the storyworld. In this manner, we expect on one hand that Connecting Cat can be shaped by the learners and on the other supports them in the creation of unique learning paths. Ultimately, Connecting Cat is a space in which learners can express themselves on their own terms and interact across media platforms and devices, while manipulating learning contents.

In order to tap into the learning experiences Connecting Cat intends to provide, a beta version of the project will be tested with a control group of students. The creation of a study case based on the project implementation seeks to identify, assess and reflect on the learning processes that might emerge through the use of a transmedia learning storyworld. Connecting Cat is a research project focused on providing an original contribution to the evolving debate on the educational use of transmedia storytelling and the creation of transmedia learning environments.

#### Acknowledgement

The authors wish to acknowledge the artistic intervention of the graphic illustrator Delfim Ruas.

#### References

- [1] S. Kalogeras, *Transmedia Storytelling and the New Era of Media Convergence in Higher Education*, UK:Palgrave Macmillan, 111-178, 2014.
- [2] R. Noss et al, *System Upgrade: realising the Vision for UK education*. London: Knowledge Lab, ESRC/EPSC Technology Enhanced Learning Programme, 2012.
- [3] Aspen Institute Task Force on Learning and the Internet, *Learner at the Center of a Networked World*. Washington D.C.: The Aspen Institute, 2014.
- [4] R. Herr-Stephenson and M. Alper, *T is for Transmedia: Learning Through Transmedia Play*. USC: Annenberg Innovation Lab, 2013.
- [5] M. Ito et al, *Connected Learning: An Agenda for Research and Design*. Irvine, CA: Digital Media and Learning Research Hub, 2013.
- [6] M. Wolf, *Building Imaginary Worlds: The Theory and History of Subcreation*. New York: Routledge, 4-29, 2013.
- [7] J. Gee, and E. Hayes, "Nurturing Affinity Spaces and Game-Based Learning", *Games, Learning, and Society: Learning and Meaning in the Digital Age*, Constance Steinkuehler, Kurt Squire, and Sasha Barab, eds., Cambridge University Press, 123, 2012.
- [8] E. Bonsignore, et al, "Sharing stories 'in the wild': A mobile storytelling case study using StoryKit", *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, vol. 20, no. 3, 18, 2013.
- [9] F. Rosen, *The Art of Immersion: How the Digital Generation Is Remaking Hollywood, Madison Avenue, and the Way We Tell Stories*. New York: W.W. Norton,1, 2011.
- [10] H. Jenkins,(2011) "Transmedia 202: Further Reflections." Confessions of an AcaFan. [http://henryjenkins.org/2011/08/defining\\_transmedia\\_further\\_re.html](http://henryjenkins.org/2011/08/defining_transmedia_further_re.html). Retrieved November 9, 2014
- [11] S. Warren, et al, "Learning and teaching as communicative actions: Transmedia storytelling", *Cutting-edge Technologies in Higher Education*, no.6, 69-70, 2013.
- [12] N. Bernardo, *Building Your Storyworld. In Transmedia 2.0: How to create an entertainment brand using a transmedial approach to storytelling*. Kindle ed:Beactive Books, 798 - 1064, 2014.
- [13] A. Gronstedt and M. Ramos, *Learning Through Transmedia Storytelling*. Infoline. 31(1401), 2014.
- [14] B. Schmidt, (2014) "Madefire's Motion Book Tool Revolutionizes Comic Books For a Digital Age." To Be Read. <http://tobereadbooks.com/madefire-motion-book-tool-revolutionizes-comic-books/>. Retrieved November 9, 2014
- [15] R. Tate, (2014) "The Next Big Thing You Missed: A Social Network That Could Truly Reform Our Schools." WIRED. <http://www.wired.com/2014/06/edmodo/>. Retrieved November 9, 2014
- [16] L. Wagner and I. Erickson, "Augmented Reality and Neighborhood Narratives.", GLS 9.0 Conference Proceedings, p.352, <http://press.etc.cmu.edu/content/gls-90-conference-proceedings.2013>. Retrieved November 9, 2014
- [17] H. Jenkins, (2013) "T is for Transmedia..." Confessions of an AcaFan. <http://henryjenkins.org/2013/03/t-is-for-transmedia.html>. Retrieved November 9, 2014



# Digital Art – Themes and Principles for Engagement

John Knight

Aalto University of Arts, Design and Architecture, Hämeentie, 135 C, Helsinki, PO Box 31000, FI-00076 AALTO

**Abstract** – This paper considers engagement in the context of computer art and describes how art and technology are inextricably linked. Computer art includes the digital and interactive domains and these are surveyed with indicative examples described from the early days to today. The examples demonstrate commonalities between the works which the author categorises into eight themes comprising; automation, presentation, distribution, interaction, simulation, immersion, transformation and exploration. Each theme is described; with examples and implications for practice and theory. The paper concludes by suggesting that computer art fundamentally changes the relationship between artist and viewer and a provisional framework for engagement is proposed based on five heuristics.

**Index Terms** – Algorithms, Collaborative Software, Computer Networks and Sensors

## I. INTRODUCTION

Progress in art and technology have always been inextricably linked. Technology has changed how artists represent the world and the way they create. The primacy of technology in art practice can be seen in many art movements and developments right back to Renaissance artists' use of optical tools [23] to draw naturalistically and invent perspective itself. More recently, photography helped artists to break with representational depictions of the world. Freed of the constraint of mirroring reality, artists could then explore the material, medium, distribution and purpose of art and move to abstraction. With the advent of computers and emergence of a 'network society', [9] at the end of the twentieth century, the separation between art and representation has widened beyond pictorial abstraction and toward conceptualism.

Beyond the pictorial evolution of modern art, technology (e.g. mass media) enabled artists to create work outside of the confines of gallery and museum and to connect with the public directly and in greater numbers on the streets, on TV or wherever they sought to engage.

Chronologically, computing is a synchronous development to the dematerialisation of art of the late twentieth century; the separation of object and idea or intent. In computing, material (e.g. software) is intangible, just like the narrative or intent of conceptual artworks. This synchronicity is not accidental, nor is the parallel emergence of a new type of 'computer artist' and computation.

Vera Molnar [33] a 'pioneer in computer arts' considers the computer as having four artistic purposes. Firstly, the technical promise of widening the possibilities of artistic production and secondly, computers ability to aid artistic production. Thirdly, computers force new ways of

thinking about art and lastly, Molnar sees the computer as a tool for measuring audience reception.

Molnar and a small group of early innovators helped shape a new discipline, bridging contemporary art within a profoundly new discipline. The technological character of the medium changed the way artists work and even the skills they require. Mohr and a number of other early computer artists, including Woody Vasulka, became programmers by proxy, developing software to create both two and three-dimensional work. The nature of this new type of work created a new breed of artist; who either developed the necessary skills or worked with others from computing disciplines.

Rather than being just a tool for creating art, artists began to see the possibility for software to become the product and subject of their work in its own right. In some cases, the mathematical beauty of the programme became as important as the work produced by it. In addition, computer art altered the relationship between creation and reception. Lovejoy [23] claims that 'Digital Art', as a networked medium requires interaction with an audience and that such artworks are 'incomplete without some form of participation by others.' Lovejoy cites Sherrie Rabinowitz [34] in suggesting that the interactive arts challenge the traditional role of the artist.

'This idea of using the interactive potential of the medium to empower other people instead of one's self, creates a powerful opening for a new role for the artist and a new kind of public art – one with all the constraints and freedoms to communicate within a wider sphere. It implies a new way of being and communicating in the world.'

This paper surveys the history of this movement, defining an eight-point taxonomy of computing affordances and five heuristics for practice and evaluation in this domain.

## II. AUTOMATION

Stuart Mealing [27] collects a number of examples of how computers have been used in traditional areas of art practice, resulting in some kind of artwork analogous to the sculptures and prints made by the old masters. These examples include computer software and hardware that enables drawing on paper as well as systems that render and manipulate visual imagery in fundamentally original ways in newer media such as film and video. Harold Cohen was an early adopter of the computer as both a tool and medium. One of Cohen's most well known works is the AARON computer programme [10].

AARON draws pictures on paper, created through software using heuristics, based on aesthetic principles and outputting the results through digital printing machines. Some versions of AARON allow the artist or 'user' to manipulate the outcome through changing parameters in the authoring programme. While in other versions, the drawing is completely automated. In both cases, Cohen's work questions whether the creation and execution of the computer programme or the physical drawings produced by it are the artwork.

While many artists use computers to create visual art, just as they would with pencil or brush, digitalisation offers even greater potential to manipulate and alter media for artistic purposes.

Paul Pfeiffer uses digital editing tools to cut and strip out elements from video footage. The video footage is often of sports events and the work highlights hidden elements of the action. 'The Long Count'[32] is a three part digital reconstruction of three boxing matches, where the boxers and the referee have been digitally erased. This leaves the viewer to focus on the crowd and the traces left by the boxers as they invisibly stretch the ropes and impress the canvas. By showing what has been included, as well as what has been excluded from the original mass media footage, Pfeiffer's work questions the way reality is mediated and how it is highly determined in human perception.

Manipulating archive footage is also integral to Douglas Gordon's work [16]. He subtly digitally alters old films, changing their speed, mode of editing and even viewing angle. He famously reconstructed Hitchcock's 'Psycho' to play at only two frames per second; in order to uncover 'micro-narratives' [18]. Like Pfeiffer and more recently, Steve McQueen [28], Gordon's deconstruction of 'found'

images uncovers unexpected details that are unnoticeable in the original. The work questions the veracity of the medium, the role of the artist and uniqueness of the artefact, as well as delivering the poetic potential of deconstruction. The ease in which video editing technology makes these transformations possible is another example of how increased usability and decreasing costs of high-end technology have aided artistic automation.

A number of artists have used computers to reconstruct found static objects and sounds too. In many cases reconstruction focuses on the body and how people's self-image portrays information about them to other people. For example, Heiner Blum [7] created an installation that projects a series of stereoscopic found photographic portraits. The work creates a new narrative from the disparate images and implies a relationship between people who have no connection with each other in reality. Digital reconstruction can be much more prosaic. For example, Ringler and Bühler's [38] 'Weinbrenners Traum' is a recreation of an architect's unrealised plans for a grand city.

## III. PRESENTATION

As well as helping artists realise new works, technology has also been crucial in enabling the interactive presentation of work. Naturally, artists have been using multimedia in performance and installations since early 'happenings' by John Cage and collaborators from the Black Mountain College in the USA and even earlier with the Gutai Group [18]. With the advent of digitalisation the possibilities of pushing the boundaries of presentation are multiplied. Some artists integrate digital elements with 'real' ones, for example, the Wooster Group's performance entitled 'To You the Birdie' [52] is based on a well-known theatrical play where the drama is transformed by the use of multimedia elements that break up and enrich the narrative flow and how it is presented to the audience. For example, video is used to show hidden parts of the action on stage that the audience would otherwise not be able to see.

More recently, Matthew Barney's 'Cremaster Cycle' [5] uses a sophisticated combination of paintings, drawings and video to create an integrated multimedia 'experience'. Often cinematic in scope, Barney's work uses technology to create 'surreal' multimedia presentations. The complex nature of Barney's work would be difficult (if not impossible) to produce and integrate without digital technology. Not only is technology a tool in Barney's work it is also partly the subject matter of the work. This

is evident in his concern with the human body and the mutability of identity, engendered by scientific and technological progress. The sophistication of Barney's work taps into our richly mediated world. While the precise meaning of his work may be obscure to audiences, the presentational aspects draw on a common language of folklore and the cinema. Rather than polish, Laurie Anderson's 'The Nerve Bible' [2] and Steve Reich and Philip Glass's 'Europas I and II' [37] combine various digital tools, as well as more traditional props in a more rough and ready but equally engaging fashion.

#### IV. DISTRIBUTION

The advent of digital and network technology opened new ways of accessing the arts. Artintact [3] is an early example of using CD-ROMs to curate an interactive exhibition of artists' works. In this case, the CD-ROM showcased many interactive works by artists including Mirosław Rogala. Sherrie Rabinowitz and Kit Galloway's 'Electronic Café Network' [35] extends curation beyond the established artworld and used network technology to increase public participation in the arts. This project networked six locations in Los Angeles. Each location was equipped with various hardware and software tools that could be used by visitors. Over time an archive evolved of the artwork created by the public.

The growth of the Internet has led some artists to make art that specifically addresses the capabilities and qualities of the medium. Examples of the genre include alternative browsers, interfaces and websites that subvert traditional media and the instrumental application of technology.

Mark Napier's, 'Riot' [25] browser, collects web pages from various sources to create a random collage that reflects the networked character of the web and wider society in the information age. Many of these works blur the boundary between art and politics. For example, 'They Rule' by Josh On [30] is a web-based piece that allows users to uncover the hidden power relations between American multinational companies through manipulating the interface. While these works can be traced to an older tradition of artists' subversion of traditional media their impact is amplified through the ease in which they can be distributed to a mass audience.

The advent of cheap and high quality media tools from the 1970s onward, allowed artists to create alternative media. For example Paper Tiger TV [31] created counter cultural broadcasts on cable and public access television channels. A famous example of this kind of intervention is TVTV's [48] alternative broadcast of the Democratic convention of 1972. This provided a counterbalance to the broadcasting establishment by interviewing people who

were involved in the convention but who would not normally have been heard or seen. Interviewees included journalists and workers as well as politicians. As well as critiquing the media, this work also had an impact on a larger scale than possible in a world of galleries and museums, as it was broadcast on television.

#### V. INTERACTION

Artists have used computers to create rich and interactive works that could not be realised in other ways or through traditional media. Mirosław Rogala's [39] 'Lovers Leap' allows users to enter an augmented reality 'bridge' in which their movements trigger views of Chicago's Michigan Avenue bridge and randomised shots of Lovers Leap in Jamaica. Rogala uses technology to create both 'representative' views (of Jamaica) and artificial 'fisheye' views (of Chicago). The random element of the piece questions the boundaries of interaction and control as the user is uncertain what (or who) causes the changes.

Toshio Iwais's [19] 'Piano as Image Media' allows users to combine real and virtual objects to create light and sound in an installation setting. Among other things, his work seeks to fuse the perception of sound and light, so that users can see sound and hear form and colour. In combining different media in poetic and interactive ways these works offer new kinds of experiences and at the same time create a social levelling. These works do not require aesthetic knowledge or art theory, just a visceral willingness to experience.

Interactivity can be even more direct. For example, the work of Paul Smetana [45] often functions at a physiological level. In 'The Room of Desires' users are wired up to an interface so that their heartbeat and brain activity trigger sounds and images. This in turn creates the possibility of changing the emotional and physiological state of the 'user'. In different ways both of these works create a limitless scope of interaction whether at a physical or emotional level.

Social interactivity is exemplified in George Legrady's [22] 'Pocket Full of Memories' installation from the Pompidou Centre. This piece collected personal objects visitors cherished and had scanned into the installation at the museum. These were then automatically archived and could be accessed through a semantic map of the objects projected onto an interactive screen. Not only is this work authentically interactive, where users create as much, if not more of the work than the artist, the piece also creates a community of users that would not exist without the work. Lastly, in elevating everyday objects to the domain of high-art, the work changes the boundaries both of

constitutes are and the role of high-profile museums and galleries.

Broadening audience and authorship, Roy Ascott's pioneering work, in telematics, created networks and communication among groups engaged in creative work. His 'Organe et Fonction d'Alice de Merveilles' [4] allowed participants around the globe to create a text based on 'dispersed authorship'. By shifting artistic production from making aesthetic experiences to facilitating collaborative creation, Ascott poses a new role for the artist and different kind of art.

More recently, Kolmar and Melamid [20] take dispersed authorship in another direction; creating traditional artworks based on online surveys of what people want paintings to look like and also what they dislike. The artists then used the results to create 'The Most Wanted Paintings' based on nationality. The artists play with notions of artistic preference; although the kitsch nature of the art produced, seems to reinforce artistic elitism rather than challenge it. Thus, while network technology offers the promise of inclusion there is still the potential for it to reinforce cultural and ideological mores.

Kit Galloway and Sherrie Rabinowitz's have used visual computer networking to deliver rich interactive experiences. For example, their 'Hole in Space' [36] was a live two-way satellite connection using video screens to project life-size images between two American cities. Without advance, notice video screens were installed at two public places in New York City and Los Angeles. When operational, people at each venue could interact with each other in either location.

More recently, Paul Sermon has used blue screen and network technology together. His 'Telematic Dreaming' [43] allows users to interact with each other in two different places. The work is based on two settees. People sitting on either piece of furniture can see a projected image of the person sitting on the other settee. Though each person is in a different location they can interact with each other in ways that would be impossible in the real world.

## VI. SIMULATION

Many artists play with the border between the virtual and the real; using computation to create unworldly simulations. Nancy Burson and David Kramlich [8] used digitisation to create a composite face from six men and women, entitled 'Androgyny'. The result is a portrait that is neither male nor female but somewhere in-between, recognisably human but artificial too. The work poses many questions on gender as well as the medium itself, specifically how digitisation creates vistas on worlds that

are both grounded in actuality but are also 'impossible' to experience in 'reality'.

Eija-Liisa Ahtila [1] meanwhile develops cinematic narratives that aim to reproduce psychological states by superimposing the real with the 'impossible' while Luc Courchesne, creates complex installations that combine real life action with augmented reality. His 'Hall of Shadows' [11] allows multi-user interaction with a group of virtual actors. The 'actors' are scripted with a set of answers and in some cases are videos of 'real' actors'. Users can converse with the actors by asking questions. The 'actor's' replies create a one-to-one and group conversation that ranges from greetings to questioning the nature of being. Ken Feingold [13] uses animatronic dummies, who converse using text to speech software. Feingold extends Beckett's monologues so that the humanistic dummies 'discuss' their 'realness'. At a more intimate level, Australian artist Stelarc [46] uses mechanical and computational devices to extend his physical capabilities, for example, by creating a third hand.

These artists demonstrate how technology can facilitate new insights into understanding what it is to be human as well as what is artificial or simulated. In this sense, computer arts carry the potential of developing a deeply humanistic art form that goes beyond representation and the self-reflexivity of modernism and postmodernism.

Lastly, Naoka Tosa's 'Talking to Neuro Baby' [47] takes virtuality to an extreme. The piece focuses on a virtual baby that responds to the human voice and exhibits a range of facial expressions and emotions. By creating new worlds and extending the physical world, these works challenge our understanding of reality by showing the a cial nature of virtual reality and the artificiality of reality.

## VII. IMMERSION

Jeffrey Shaw also takes up the theme of combining the 'real' and 'virtual' but adds a new and uniquely digital characteristic; that of the sense of being immersed in an experience. Shaw has used increasingly sophisticated technology in his work culminating in his Extended Virtual Environment (EVE) [44]. EVE is an enclosed space that allows users to be immersed in panoramic views created by projectors. The scale of this work means that Shaw is only partly responsible for its outcome, as it requires teams of technical staff to deliver the experience. This has implications for where the work can be staged and its subject matter, that tends to be gargantuan in scale. Many of Shaw's works (e.g. Place:Ruhr) fuse real and projected places. This means that the viewer can change their viewpoint in ways that they could never do in the real

world. Using technology to question the way we see the world is also taken up by Tamas Walicky. His 'The Way' [50] reverses traditional perspective, thereby posing the artificiality of two-dimensional representations of space.

## VIII. TRANSFORMATION

As well as pioneering multimedia presentations, John Cage [ibid] often combined procedural elements with chance in his performances. The idea that art can be a set of instructions prefigures the computational aspects of generative art [15] although the notion is eerily contemporaneous with the birth of modern computing. In generative art the work is not limited to a physical object. Instead it involves the creation and execution of a procedure; just like a traditional computer programme. As well as 'dematerialising' art, this approach adds interactivity and mutation to the outcome. Sol Le Witt's [18] work shows characteristics of generative art but uses traditional art media such as canvas and paint. Le Witt produced a number of works that were sets of instructions for creating paintings that anyone could carry out.

The procedural nature of generative art fits neatly with the capabilities of computing technology. At its simplest, transformation can be used to generate seemingly random input for interaction. Bill Seaman [42] uses programming in an installation setting. His 'Passage Sets/One Pulls Pivots at the Tip of the Tongue' enables users to create poetic phrases and images in real time on a projected screen from a seemingly infinite list of words. Janet Zweig's [53] installation 'Mind Over Matter' takes a similar approach by among other things endlessly combining words from the phrases 'I think therefore I am', 'I think I can' and 'I am what I am' to create new meanings that question people's sense of self. While many of these works are based on a discrete number of permutations they appear to be random. With increasing sophistication artists will be able to build on this quality to offer users very personal and unique interactions. The unpredictable nature of these experiences cannot be anticipated by either the artist or the user; and come from the interaction of both human and computer agency.

More profoundly generative examples of transformation include Mohr's 'P-159/A' which creates patterns that are produced by a computer's software algorithm, in turn based on calculations from a cube's dimensions. More recently, Larry Cuba [12] has used mathematical algorithms to generate abstract computer animations and three-dimensional renderings that could not have been created traditionally. Likewise, Boris Kopeinik's TMP SYS [21] is a seemingly random array of numbers that fill the screen and change through some hidden functionality

embedded in the software. These examples question the nature of artistic endeavour and the art object. Does the value of the work reside in the process of creation, the software, the artist or the end product? Lastly, these works exhibit a new aesthetic, closer to computer technology than to the traditional arts and changing the relationships between artist, audience and work forever.

## IX. DISQUISITION

Interactive art can relate to the culture of human-computer interaction as well as broader issues of technology within society. An example of the latter is video work by Ulrike Rosenbach [40] who creates performances that pertain to popular representations of gender seen in new media. Antonio Muntadas's 'The File Room' [29] taps into the culture of intrusion. The work began as a gallery installation that has subsequently evolved into a web-based archive of examples of censorship that encourages the active participation of users. Matthew Fuller [14] describes the World Wide Watch project by Heath Bunting as a distinctly new genre of artistic output. This work links a number of CCTV cameras around the world and invites visitors to comment on what is going on. These works question the control of the Internet as a cultural space and more importantly, the potential of the technology for both good and bad.

Computer art can also deal its own culture. For example, Peter Luining's [24] 'Window' is literally that, a transparent window that caricatures the ubiquitous graphical user interface version. Such works are an important counterbalance to the instrumental use of technology and the media culture. 'Window' demonstrates the artificial nature of technology that we take for granted. It highlights how technology forces us to do things in a certain way and more importantly explicates its limitations.

This work comes from a group of computer artists centred on the Runme organisation [17]. Unlike many computer artists who have come from a visual arts background, Runme's community is closer to the hacker and software milieu. Their work is often playful and deals with the poetics of code as well as the artistic potential of commercially available web tools (e.g. popular browsers) and software culture. The alternative communities engendered by ICT provide counterpoint to mass media and the art establishment. In addition, many of the growing number of activist/artist/programmers defy traditional definitions of the artist and have come together through websites, blogs and discussion groups that are open to anyone. Technology has also created the basis for developing new art forms and communities. Examples of

these new forms include 'Flash Mobs' and 'Dogme' films. Not only are these outside the establishment they rely on the active involvement of the community as well as cheap low-fi technology.

## X. CONCLUSION

The provisional taxonomy outlined in this paper includes the use of computer technology for a range of purposes which fit into three overarching categories; production, distribution and engagement. Computer art fundamentally changes the relationship between artist and viewer. In computer arts, the viewer has the potential to become fully instrumental to the aesthetic experience far beyond that possible in traditional work. Furthermore, with networked technology the artist cannot define the exact nature of the experience alone or prior to an audience experiencing it. The taxonomy supports the definition of candidate heuristics for practice and potential evaluation criteria for engagement comprising:

### RULE 1. PROVIDE INTERACTION

The experience should be co-created by the artist(s) and audience; within a continuum that neither overly determines the outcome or excessively relies on the agency of either.

### RULE 2. CREATE IMMERSION

The experience should facilitate a 'suspension of disbelief' for the audience; the feeling of being transported into an other through all of the senses and within a continuum that neither neglects control nor freedom.

### RULE 3. OFFER SIMULATION

The experience should to some extent provide an experience that is truly artificial; offering something that cannot be experienced without the mediation of technology and within the continuum of over determination versus trivialising the effect.

### RULE 4. USE TRANSFORMATION

The experience should be open-ended. Using the interaction of the audience, the system should also generatively transform and mutate the inputs to produce novel and unexpected results within the continuum of surprise versus certainty, but not exceeding either.

### RULE 5. SAMPLE DISQUISITION

The experience should to some level reflect its technological genesis whether through form or function, it should feel like what the audience expects within the

continuum of neither overfamiliarity nor too alien in relation to the target technology.

Creating and testing experiences using these five heuristics will enable further refinement and definition of the distinct characteristics of the computer arts in the future. While based on historical data it may be that as the discipline matures the underlying principles shift and evolve into new ones. The velocity of direction of this change will be interesting to watch and especially now in the knowledge that a candidate set of criteria can be used in future comparisons and benchmarks in the area.

## REFERENCES

- [1] Ahtilla, E.L. (2002) The House, Cited in: Rush, M. *New Media in Art.*, pp 198- 199. Thames and Hudson, London, 2005.
- [2] Anderson, L. (1995). Stories from the Nerve Bible. Cited in: Lovejoy, M. *Digital Currents: Art in the Electronic Age.*, pp 270-271. Routledge, 2004.
- [3] Artinact. (1994). Cited in: ZKM. *Hardware, Software, Artware: Die Konvergenz von Kunst und Technologie. Kunstpraktiken am ZKM Institut für Bildmedien 1992-1997.*, pp 178. Cantz Verlag., 2000.
- [4] Ascott, R. (1986). Organe et Fonction d'Alice de Merveilles, Cited in: Lovejoy, M. (2004). *Digital Currents: Art in the Electronic Age.*, pp 229-231. Routledge, 2004.
- [5] Barney, M. (2003). Cremaster Cycle. Cited in: Lovejoy, M. *Digital Currents: Art in the Electronic Age.*, pp 304-305. Routledge, 2004.
- [6] Birnbaum, D. (1994). Damnation of Faust: Evocation. Cited in: Lovejoy, M. (2004). *Digital Currents: Art in the Electronic Age.*, pp 129. Routledge, 2004.
- [7] Blum, H. (1993). Augentauschen. Cited in: ZKM, (2000). *Hardware, Software, Artware: Die Konvergenz von Kunst und Technologie. Kunstpraktiken am ZKM Institut für Bildmedien 1992-1997.*, pp 004. Cantz Verlag, 2000.
- [8] Burson, N and Kramlich, D. (1982). Androgyny: Six Men and Six Women, Cited in: Lovejoy, M. *Digital Currents: Art in the Electronic Age.*, pp 154-155. Routledge, 2004.
- [9] Castells, M. (1996). The Rise of The Network Society. Blackwell, Oxford. Cited In: Barney, D. *The Network Society (Key Concepts)*. Polity Press, Cambridge., pp 30-31, 2004.
- [10] Cohen, H. (1983). AARON. Cited in: Lovejoy, M. *Digital Currents: Art in the Electronic Age*. Routledge. pp 180, 2004
- [11] Courchesne, L. (1995). Hall of Mirrors. Cited in: ZKM. (2000). *Hardware, Software, Artware: Die Konvergenz von Kunst und Technologie. Kunstpraktiken am ZKM Institut für Bildmedien 1992-1997.*, pp 116-121, Cantz Verlag, 2000.
- [12] Cuba, L. (1995). Untitled: Work in Progress. Cited in: ZKM. (2000). *Hardware, Software, Artware: Die Konvergenz von Kunst und Technologie. Kunstpraktiken am ZKM Institut für Bildmedien 1992-1997.*, 134-139, Cantz Verlag, 2000.
- [13] Feingold, K. (1983). AARON. Cited in: Lovejoy, M. *Digital Currents: Art in the Electronic Age*. Routledge., pp 162, 2004.
- [14] Fuller, M. *Media Ecologies: Materialist Ecologies in Art and Technoculture*. MIT Press, London., pp 009, 2005.

- [15] Gallanter, P (2003). What is Generative Art? Complexity Theory as a Context for Art Theory. Proceedings of Generative Art, Milan. Cited in: Arns, I. (2004) *Read\_Me, Execute\_Me: Software and Its Discontents*, or: It's the Performativity of Code, Stupid. Cited in: Goriunova, O and Shulgin, A. [eds]. *Read\_Me: Software Art and Cultures*. Digital Aesthetics Research Centre, University of Aarhus. , pp 397, 2004.
- [16] Gordon, D (2001) 24 Hour Psycho, Cited in: Hansen, M,B,B. *New philosophy for New Media*. MIT Press. Cambridge, Massachusetts. pp 29, 2004.
- [17] Goriunova, O and Shulgin, A. *Read\_Me: Software Art and Cultures*. Digital Aesthetics Research Centre, University of Aarhus, 2004.
- [18] Hopkins, D. *After Modern Art: 1945-2000*. Oxford History of Art. Oxford University Press. pp 240-267, 2000.
- [19] Iwai, T. (1995). Piano as Image Media, . Cited in: ZKM. (2000). *Hardware, Software, Artware: Die Konvergenz von Kunst und Technologie. Kunstpraktiken am ZKM Institut für Bildmedien 1992-1997*. Cantz Verlag, pp 086-091, 2000.
- [20] Kolmar, V and A.Melamid. (1997). The Most Wanted Paintings. Cited in: Rush, M. *New Media in Art*. Thames and Hudson, World of Art. Thames and Hudson, pp 215, 2005.
- [21] Kopeinig, B. (2004). TMP SYS. Cited in: Goriunova, O and Shulgin, A. *Read\_Me: Software Art and Cultures*. Digital Aesthetics Research Centre, University of Aarhus, pp 370-371, 2004.
- [22] Legrady, G. (2001). Pockets Full of Memories, Cited in: Lovejoy, M. *Digital Currents: Art in the Electronic Age*. Routledge., pp 195, 2004.
- [23] Lovejoy, M. *Digital Currents: Art in the Electronic Age*. Routledge., pp 229, 286, 2004.
- [24] Luining, P. Window. Cited in: Goriunova, O and Shulgin, A. (2004). *Read\_Me: Software Art and Cultures*. Digital Aesthetics Research Centre, University of Aarhus., pp 354-355, 2004.
- [25] Napier, M. (1999). Riot. Cited in: Lovejoy, M. *Digital Currents: Art in the Electronic Age*. Routledge., pp 252, 2004.
- [26] Mohr, M. (1973). P-159/A. Cited in: Lovejoy, M. *Digital Currents: Art in the Electronic Age*. Routledge., pp 172, 2004.
- [27] Mealing, S. *Computers and Art*. Intellect Press, Bristol, England, 2002.
- [28] Mc Queen, S. (1993). Bear. Cited in: Rush, M. *New Media in Art*. Thames and Hudson, World of Art. Thames and Hudson, London., pp 176, 2005.
- [29] Muntadas,A. (1995). The File Room. Cited in: Lovejoy, M. *Digital Currents: Art in the Electronic Age*. Routledge., pp 248, 2004.
- [30] On, J. (2001). They Rule. Cited in: Lovejoy, M. *Digital Currents: Art in the Electronic Age*. Routledge., pp 252, 2004.
- [31] Paper Tiger TV. (1988). Taping the People with AIDS Coalition Talk Back Show. Cited in: Lovejoy, M. *Digital Currents: Art in the Electronic Age*. Routledge. pp 247, 2004.
- [32] Pfeiffer ,P. (2001) The Long Count, Cited in: Hansen, M,B,B. *New philosophy for New Media*. MIT Press. Cambridge, Massachusetts., pp 29-30, 2004.
- [33] Popper, F. *Art of the Electronic Age*. Thames and Hudson, London, 1993.
- [34] Rabinowitz, S. (2004). Cited in: Lovejoy, M. *Digital Currents: Art in the Electronic Age*. Routledge., pp 117-119, 2004.
- [35] Rabinowitz, S and Galloway, K. (2003). Electronic Café Network. Cited in: Lovejoy, M. *Digital Currents: Art in the Electronic Age*. Routledge., pp 233, 2004.
- [36] Rabinowitz, S and Galloway, K. Hole in Space. Available at <http://www.medienkunstnetz.de/works/hole-in-space/> [accessed 01/09/2014]. 1980.
- [37] Reich, S and Glass, P. (1998).Europeras I and II Cycle. Cited in: Lovejoy, M. *Digital Currents: Art in the Electronic Age*. Routledge., pp 214-216, 2004.
- [38] Ringler, H and Bühler, R. (1992). Weinbrenners Traum. Cited in: ZKM. *Hardware, Software, Artware: Die Konvergenz von Kunst und Technologie. Kunstpraktiken am ZKM Institut für Bildmedien 1992-1997*. Cantz Verlag., pp 152, 2000.
- [39] Rogala, M. (1995). Lovers Leap. Cited in: ZKM. (2000). *Hardware, Software, Artware: Die Konvergenz von Kunst und Technologie. Kunstpraktiken am ZKM Institut für Bildmedien 1992-1997*. Cantz Verlag., pp 152, 2000.
- [40] Rosenbach, U. (1978). Meine Macht ist meine Ohnmacht. Cited in: Lovejoy, M. *Digital Currents: Art in the Electronic Age*. Routledge., pp 096, 2004.
- [41] Scher, J. (1991). I'll be gentle. Cited in: Lovejoy, M. (2004). *Digital Currents: Art in the Electronic Age*. Routledge., pp 137, 2004.
- [42] Seaman, S. (1996). Rosenbach, U. (1978). Meine Macht ist meine Ohnmacht.Cited in: Lovejoy, M. *Digital Currents: Art in the Electronic Age*. Routledge., pp 189, 2004.
- [43] Sermon. P. (1993).Telematic Vision. Cited in: ZKM. *Hardware, Software, Artware: Die Konvergenz von Kunst und Technologie. Kunstpraktiken am ZKM Institut für Bildmedien. 1992-1997*. Cantz Verlag., pp 056-061, 2000.
- [44] Shaw, J. (1992).Extended Virtual Environment. Cited in: ZKM. *Hardware, Software, Artware: Die Konvergenz von Kunst und Technologie. Kunstpraktiken am ZKM Institut für Bildmedien 1992-1997*. Cantz Verlag., pp 164-169, 2000.
- [45] Smetana, P. (1996).The Room of Desires. Cited in: ZKM. *Hardware, Software, Artware: Die Konvergenz von Kunst und Technologie.Kunstpraktiken am ZKM Institut für Bildmedien 1992-1997*. Cantz Verlag., pp 128-133, 2000.
- [46] Stelarc. (1992). Amplified Body, Automated Arm and Third Hand, Cited in: Lovejoy, M. *Digital Currents: Art in the Electronic Age*. Routledge., pp 082, 2004.
- [47] Tosa, N (1994). Talking to Neuro Baby, Cited in: Lovejoy, M. *Digital Currents: Art in the Electronic Age*. Routledge., pp 196-197, 2004.
- [48] TVTV. (1972) Four More Years. Cited in Rush, M. *New Media in Art*. Thames and Hudson, World of Art. Thames and Hudson, London., pp 85- 86, 2005.
- [49] Vitiello, S. (2000). Frogs in Feedback. Cited in: Lovejoy, M. *Digital Currents: Art in the Electronic Age*. Routledge., pp 203, 2004.
- [50] Waliczky, T. (1992).The Way. Cited in: ZKM. *Hardware, Software, Artware: Die Konvergenz von Kunst und Technologie. Kunstpraktiken am ZKM Institut für Bildmedien 1992-1997*. Cantz Verlag., pp 030-031, 2000.
- [51] Willats, S. (2000). Art and Social Function, Ellipsis Press, London. Cited in: Lovejoy, M. *Digital Currents: Art in the Electronic Age*. Routledge., pp 267, 2004.
- [52] The Wooster Group. (2002). To You the Birdie. Cited in: Lovejoy, M. *Digital Currents: Art in the Electronic Age*. Routledge., pp 120, 2004.

[53] Zweig, J. (1993). *Mind over Matter*. Cited in: Lovejoy, M. 2004.  
*Digital Currents: Art in the Electronic Age*. Routledge., pp 158,

# Drawing Out Movement

Gavin Perin and Christopher Bowman

University of Technology Sydney, Sydney, NSW, 2007, Australia

**Abstract** — Digital technology can capture and configure contextually situated three-dimensional data to an unprecedented resolution. This is particularly true in biomedicine, where contemporary motion capture systems have dramatically extended the early photographic studies of Étienne-Jules Marey and Eadweard Muybridge. Yet, the accuracy of these modern systems, which for this paper includes hardware and software, risks sublimating the mediating effects of the system on the data. Hence, the instrumentalization of data, supported by the inductive process, risks converting individual datasets into a universal measure of the body; effectively confusing physiological knowledge with embodied knowledge.

Robin Evans, in the essay 'Translations from Drawing to Building', argues for a mode of drawing that mediates rather than instrumentalizes information. By extension, the use of digital motion capture systems as new mode of architectural drawing opens an array of disciplinary issues and representational and formal opportunities. Accordingly, the paper will discuss how operating beyond instrumentalization influences the nature of these issues and opportunities. In the process, the paper will also raise a series of critical issues that work to delimit the architectural application of movement data.

**Index Terms** — Architecture, Digital Diagramming, Mapping, Motion Data, Scale.

## I. INTRODUCTION

Contemporary digital motion capture systems extend into three-dimensions the early photographic studies of body by Étienne-Jules Marey and Eadweard Muybridge. Like Marey and Muybridge, animation and biomedicine rely on the body as the primary site of investigation and action. In retaining the formal integrity of the body, the instrumental use of these digital systems discards the latent force and trajectory of movement. Consequently, movement data is used inductively to construct a universalized, standardized or idealized knowledge of how the body *should* move. The exact nature of these prefigured universal forms varies according to the discipline. In animation the body is a representational problem while in biomedicine the body is itself a problematic site. The consistency between these two disciplines is that movement data is focused on problem solving. The body, as an object, is envisaged as either a universal ideal or a site of a delinquency.

A second problem with the instrumental use of motion capture data is that it can encourage one to see these digital systems as a site of 'pure' data. Instrumentalization erases the inconsistencies created as data is mediated through processes of interpolation and

extrapolation. The ameliorative impulse effectively filters movement data such that any resulting artifact is prefigured to satisfy the universal rather than specific. The instrumental limit placed on the artifact means design is constructed on top of, rather than through, the system.

The outcomes produced from the instrumentalization of movement data testifies to the value of such methods. However, in the creative spatial design disciplines, this instrumental impulse is problematic because design is not only ameliorative because it is performative. Here performance is different to instrumentalization in that it is concerned with the artifact beyond its ability to satisfy one function. Spatial design practices have seized on the performative potential of digital systems as a viable alternative to the representational plays of postmodernism and deconstruction. In this context capture systems can potentially document embodied knowledge in a way that delivers an experiential epistemology that is free from the exhausted formal limits of semiotics. Yet, as Robin Evans argues in the essay 'Translations from Drawing to Building', all architectural objects are heavily mediated through the discipline's unique modes of representation. [1] This is because unlike other design disciplines, architecture's artifacts are of such a size that they can only be designed through the scalar representation of form. [2] Subsequently, any paradigm shift from signification to experience must deal with the slippage between drawing and form. The instrumental mindset is so problematic because it fails to acknowledge the representational mediation of form. Instrumentality limits the design act by accepting the conceit that the drawing offers a faithful, unmediated translation of form. The creative design act must instead accept the "subterfuge and evasion that...get[s] around the enormous weight of convention that has always been architecture's greatest security at the same time its greatest liability." [3] The realization of the performative potential of motion capture data requires one to embrace the representational mediation of form and in so doing discarding the disciplinary orthodoxy that the drawing is a faithful, neutral index of form.

The paper will argue that the complex, multiplatform modes used to draw motion data establish the conditions by which spatial design practice can use motion capture data. It will be argued that new software, sponsored and developed in-house by the authors, diagrammatically

collects, configures and re-presents motion data as an affect of the body in motion rather than presenting the body as an object. The processing of movement data through purpose built software uses the logics of the map to representationally reconfigure data. The mapping of movement inherently resists the impulse to instrumentalize data by embracing the mediating potential of the technology. This discussion will reveal that privileging performance, experience and gesture demands that the digital drawing directly addresses the issue of scale. The capacity of the software to operate in this way will be illustrated through a comparison to NOX's 'Son-O-House' and dECOI's 'Ether/I' project. The paper will argue that the emphasis on representing the body as a locus of affect rather than an object with effects avoids the semiotic risks found in NOX's and dECOI's design methods. This change in the conceptual framing of the body opens a type of spatial design practice that uses the digital drawing to reveal the dormant or concealed aspects of the body in motion. In the process, the drawing exploits the moment of translation to become an open and provisional design space.

## II. SCALE

Architecture's representational modes are double edged. The drawing can be both an open generative space and a mechanism to inflect individual ideologies onto objects. Robin Evans demonstrates this point when discussing the contrasting roles geometry played in De l'Orme's Anet chapel and Matila Ghyka's analysis of the face. In the Anet chapel the variation in pattern between the chapel's dome and floor suggests that geometry is only an armature for design. De l'Orme defies the exactitudes of orthographic projection to free "architecture from...[the] stolid conformities of shape, propriety and essence...[through]...the medium normally used to enforce them." [4] In contrast, Ghyka's flattening of the face uses orthographic projection to reinforce a pre-determined, universal 'truth' to propagandize a prefigured notion of beauty. Ghyka's ideological prejudices negate the move from drawing to object. In effect, the mediating 'affects' of the drawing are coerced to promote an ideological position.

Interestingly, Evans' rethinking of the 'drawing' has been used to invalidate theory's influence on architectural form making. It is of some historical significance that this rejection of theory in favor of 'design intelligence' predates post critical discourse. [5] In fact, Greg Lynn's 1999 publication, *Animate Form*, uses Deleuze's philosophy of 'affective' production to construct an intellectual basis for the new emerging digital practices. [6] As argued in other texts, this realignment directly contested the theoretical drivers of postmodernism and deconstruction. [7] The drawing recast as a procedural site of formal production, frees

form from the limits imposed by seeing it as referential symbol. [8] In order to design digitally, the drawing is reconceived as a site for 'machining' contextually responsive form. [9] Henceforth, a genuinely generative digital drawing negotiates the movement between procedural intent and architectural objects. In turn, the unique translational, mediating capacities of the digital drawing free architecture from ideology.

The problem with this account of 'affective' production is that it is applied axiomatically. If one frees form of meaning then the digital process removes ideology from the object. Brian Massumi, a leader in the field of Affect Theory, avoids such an instrumental application of Deleuzian 'affect'. Deleuzian 'affect' has nothing to do with the experience an object has on a subject. Rather 'affect' is a "relational, variational continuum" that drives the processes of production. [10] For Massumi, the construction of knowledge around objects is problematic because it ignores the conditions of production. In this respect, instrumental scientific methods, like the scientific 'control', are fundamentally problematic because they can only understand objects through inductive, general principles. For Massumi, the trouble with scientific method is that it privileges formal replication. [11] Scientific knowledge fails to factor in the contextual conditions that provide an affective knowledge of the world.

The formal and procedural ambitions of digital design practice are encapsulated by positioning the digital drawing as the site of 'affective' production. If, after Evans', the drawing is a generative space, then Massumi's definition of 'affect' suggests that drawing digitally is the logical endpoint of architectural production. However, this would be to miss the important caveat Evan's places on the drawing. As Ghyka's analytical method demonstrates, the instrumentalization of the drawing uses the logic and form of the map in a predetermined and illustrative way. Ghyka's projection of a pre-determined, idealized account of the human beauty suggests that the connection of data and form must resist sublimating the translations occurring within the act of drawing. In this sense, the problem with the use of motion capture data in architecture is that any hint of formal prescription also forecloses the formal potential of the process.

## III. DRAWING MOVEMENT DIGITALLY: SOFTWARE AND SYSTEM OPERABILITY

Over the last decade, the author's have developed a set of software packages that reconfigure motion data. Developed in-house in 2012-2013 and 2006-2007 respectively, the *MxCAP.01* and the *Transcape 3D Editor* are movement visualization packages that were initially designed for a range of interdisciplinary applications. The unique aspect of the software revolved around the ability to adapt and extend the capture and

processing of movement data for performance design, architecture, sound design, cinema and electronic art. The shared interest in the mapped processing and visualization of three-dimensional space-time data required software that could map, reconfigure and re-present movement without any preconceived instrumental objective. (Figures 1 & 2) One of the more innovative aspects of the software was the ambition to process, amplify and re-present movement data without the need to see body. In removing the body as an object, the software could re-present the force and intensity of movement resulting from the interaction between body and space.

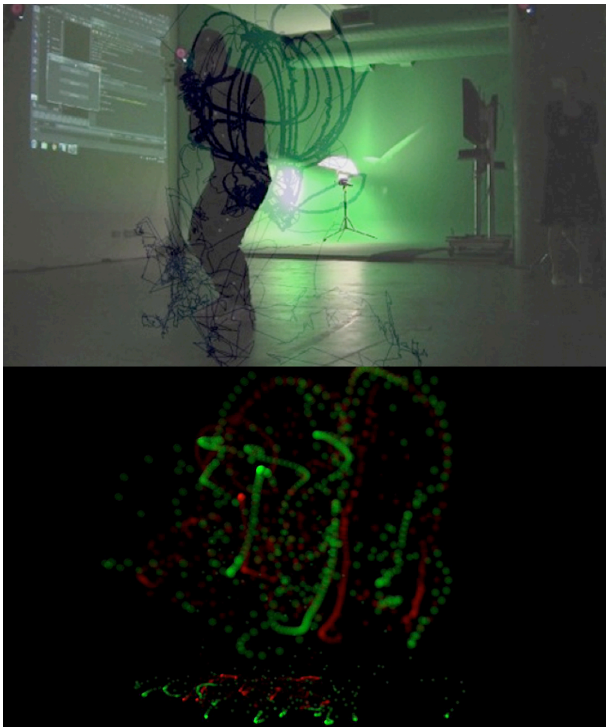


Fig. 1. Illustration of the capacity of *Mx.CAP.01* the capture and reconfigure motion data.

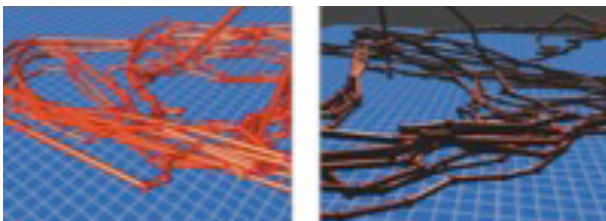


Fig. 2. Illustration of the mapping capacities of *Transcape 3D Editor*.

Both *Mx.CAP.01* and the *Transcape 3D Editor* aim to redraw mapped movement paths using a diverse and extendable set of alternative representational ‘masks’. The simplest ‘masks’ tend to modify the number, thickness and color of the data sets. The more sophisticated ‘masks’ are radically reconfigure data to reveal unseen relationships between time and force, direction. For example, *Mx.CAP.01* can bleed or thicken

motion data points as a way to describe the speed and location of different parts of the moving body. Significantly, these more sophisticated ‘masks’ provide an experiential or performative fidelity without duplicating or re-presenting the form of the body. (Figure 3)

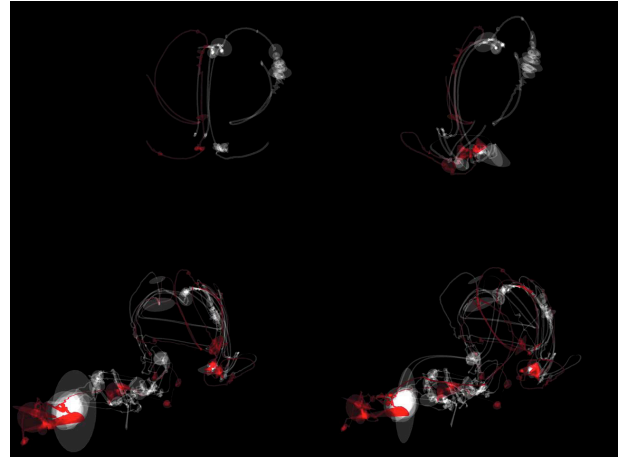


Fig. 3. Illustration of a series of movie stills demonstrating the capacity of *Mx.CAP.01* to represent the intensity of movement of different areas of the body over time.

*Mx.CAP.01* was conceived to transcribe and analyze a choreographer’s dramaturgical language. This is in stark contrast to the *Transcape 3D Editor*, which uses Global Positioning System data. The procedural and operational difference with *Mx.CAP.01* is that the movement data comes from an optical motion capture suite. The data is transcribed and ‘scaffolded’ in Motion Builder™ before being imported into Maya™ using a Python™ script. The earlier, less sophisticated *Transcape 3D Editor* collects and configures GPS data through Macromedia Director™ and Flash™, using Director’s inbuilt 3D real-time engine visualize the data. While both packages reconfigure data and superimpose the graphic visualization onto actual footage, *Mx.CAP.01* can also reconfigure and re-present all or part of this data.

The operable differences between *Mx.CAP.01* and the *Transcape 3D Editor* illustrate the important differences in the spatial and formal effects of content, context and scale. As research with prominent Australian Choreographer Meryl Tankard showed, the capacity of *Mx.CAP.01* to construct a dramaturgical taxonomy depends on the practitioner and the technological and physical limitations of the motion capture suite. Both the representational accuracy of the digital interface and any spatial restrictions increased the likelihood of atomizing a whole performance into a series of specific, figurative gestures or ‘assets’. The application of an analytical method to a system with obvious technical limits brought to light the limitations imposed by the motion capture suite. In fact the work with Tankard demonstrated that the inability to document the complex

interaction between situated, moving bodies diminished any chance of a sophisticated understanding of her work. The paradox of this research was that this ‘embodied knowledge’ was totally de-contextualization. Tankard’s highly honed choreographic practice, only exaggerated the system’s limitations. The software and system could only retrospectively document, rather than inform, her practice.

#### IV. MAPPING AND DIAGRAMMING DIMENSIONAL SCALES OF MOVEMENT

The research undertaken with Tankard reinforced the limitations caused by the technological mediation of data. By extension, any generative potential of a system must operate creatively within the limits that are set. The purpose to which the system is put to also discloses the influence intent and authorship have on the use of this data. As demonstrated with Ghyka, all modes of drawing can be used to substantiate predetermined outcomes. In this type of approach, the nature and meaning of the data is already formed. Consequently, the drawing can only be demonstrative and illustrative rather than investigative and generative. The problem with mapping is that it is a mode of representation that can be easily used to filter and privilege data to support preconceived ideas. This is the inherent danger of the analytical map; it can foreclose the generative capacity of the system to instrumentalize data. In the process the use of the map to authenticate a preconceived belief denies the presence of technical mediation.

Clearly, *Mx.CAP.01* and the *Transcape 3D Editor* map real datasets. Any subsequent drawings possess an indexical, scalar trace of the world. This scalar aspect is important for Evans because the example of De l’Orme demonstrates that translation bridges rather than misrepresents the data’s scale. The ability to avoid the instrumentalization of data requires the drawing to open productive slippages without compromising the indexical link to the ‘data’. Irrespective of the advances of *Mx.CAP.01*, the value of the *Transcape 3D Editor* is that it documents and visualizes the movement of discrete and multiple individuals at an urban scale. In contrast, the scale of data and the technological and environmental limits of the motion capture system compromise the architectural application of *Mx.CAP.01*. As shown in the work with Tankard, the motion capture suite already limits the capacity to derive a meaningful dramaturgical taxonomy. The architectural transposition of this data exerts a degree of technical and disciplinary mediation that problematizes any claim for the data’s situated-ness. The difference in order of scale of this data guarantees that the motion capture suite offers little chance for any indexical fidelity between data and form. Under such circumstances any architectural application of Tankard’s work would simply be opportunistic.

The problems posed by the formal transcription of motion data are illustrated in dECOI’s 1995 ‘Ether/I’ sculpture. Produced by ‘lofting’ a sequenced set of maps describing the negative space between two dancers, the final form fails to capture anything of the original performance. The derivation of form from a map of the silhouette of two bodies is simply a formal device. The process of translation used by dECOI would be less of an issue if it were not for the fact that it severs the data’s scale by appropriating it within a totally different design context. Moreover, the application of data across disciplinary boundaries is not so easily substantiated within the performative criteria driving contemporary digital design practice.

NOX’s 2004 project, ‘Son-O-House’, would seem to resolve some of these issues about the nature and scale of the data. [12] NOX’s project extends dECOI’s work by generating form through a process that arrays and lofts a sequence of transverse lines mapped along a path of movement. The use of the transverse lines was a significant shift because it guaranteed that the form acted as a tangential index of the intensity of movement. The ‘Son-O-House’ project results from a diagrammatic embodiment of the relational force of the moving body. The project results from a diagram, which as a *mapping* of relationships, is better equipped to negotiate the translation of data into form. The diagrammatic aspect of NOX’s generative process is important because refuses the way in which dECOI’s mapping conceives of the body as an object. Moreover, NOX retains the data’s disciplinary context. Unlike the dECOI sculpture, NOX diagrams spatial data for a spatial application. The benefit of NOX’s diagram is that it retains the architectural scale of the original data.

There is, however, a problem with the ‘Son-O-House’ project. The fact remains that the final form does not programmatically correlate to the data in the map. Any relationship between the original data and the final form functions through analogy alone.<sup>1</sup> Whereas mapping prefigures the formal development of the ‘Ether/I’ project, NOX’s diagram misrepresents the data in the map. The diagrammatic use of the mapped data is important because the diagram must retain the scale,

<sup>1</sup> Theoretically, the diagram should function as a site of formal generation. The computational ability to reconfigure data can dispense with the reductive formal sensibility and utopian agendas that plagued the modernist diagram. The relational, abstract nature of the digital diagram retains scale without any immediate formal or material foreclosure. This releases the drawing form any concern with what and even how objects communicate. The diagram, as a drawing that presents the conditions of formation represents *relationality* as a mutable, rather than fixed, condition. In this way the diagram meets Massumi’s requirement for ‘affect’ to be a condition of formation.

context and relationality of the data. The procedural and performative consistency of any formal application of any digital process pivots around the degrees by which similarity and difference are determined. What is clear is that NOX's 'Son-O-House' project uses an inductive logic where data from a specific context is used as the norm. Ultimately, the theoretical validity of NOX's diagrammatic process requires a broad definition of program. The project's generative logic succeeds only when the original data reduces program to a question of circulation. This hardly nuanced definition questions claims of fidelity between data, form and performance.

Like the aforementioned projects, both *Mx.CAP.01* and the *Transcape 3D Editor* map and reconfigure movement data. Like the NOX project, both software packages remove any precise formal alignment to the map without losing an indexical, scalar relationship. The dimensional and contextual scale of data is as important as the representational processes used to formally translate the data. This places equal importance on how the data is sourced and mediated. The nexus between the representation and source of any data set dictates how truly performative the architectural object is. If the issue of fidelity is always at stake in the act of translation, then the misuse of the data increases the schism between data, drawing and artifact.

## VII. CONCLUSION

The work with Tankard demonstrated how the technical limits of the motion capture suite delineate the data's value. This research also exposed how a gestural taxonomy would institute a new coded language that prefigures the diagram's generative potential. The danger is clear. If the architectural appropriation of 'gesture libraries' obliges the artifact to evidence the data source then the artifact is no more than a cypher of prefigured phenomenological meanings. The central problem with the architectural application of gestural taxonomies is that they codify experience. By extension, the instrumentalization of a gestural taxonomy returns architecture to a knowledge of known experiential effects. The use of 'gesture libraries' to generate architectural form simply reinforces the phenomenological definition of 'affect'. Experience remains theoretically fixed to being something that happens between fully formed subjects and objects. The reinstatement of this type of semiotic framework makes the meaning of the sign more important than the form's performance. This circumstance simultaneously robs the digital toolset of its generative potential.

There are enough examples to suggest that the misappropriation of movement data can yield valid architectural outcomes. However, such opportunistic processes become problematic when the formal translation of data is expected to have a performative dimension. As indicated in 'Translations from Drawing

to Building', Robin Evans is aware of the difference between performance and instrumentalization. For Evans, the advantage of the move from drawing to building is that allows for subversive spatial practices. Evans implicit caveat is that this subversive capacity must resist first the singular ambitions of instrumentalization and second retain a sense of scale. To disregard either is to risk returning to an intractable debate around the value of opportunism. Of course, the unruly aspect of opportunism removes the capacity for instigating targeted challenges to disciplinary orthodoxies. In this sense, the architectural use of movement data can only exploit the unique potential of the digital diagram when the mediating effects of the software retain a scalar connection to the data. In effect, the value of *Mx.CAP.01* and the *Transcape 3D Editor* lies in the ability to strategically reconfigure the captured data without instrumentalizing it.

At this point the author's work with motion capture suite so radically decontextualizes the data that it encourages a mode of thinking that leads to the formation of languages. These languages prefigure form to the point where they limit the generative capacities of the diagram. For this reason, future research intends to target processes that can use alternative data sources and associated capture technologies. To this end the author's are currently sponsoring a new digital interface titled *MoCap*. This software will be able to reconfigure a greater range of motion data sets sampled from inside and outside the motion capture suite. The inclusion of Kinect™ and GPS systems will help extend the investigation into the nature of data, where it comes from and how software can be used in its mediation.

## References

- [1] R. Evans, "Translations from Drawing to Building." In *Translations from Drawing to Building and Other Essays, Aa Documents*, pp.153-93. London: Architectural Association, 1997.
- [2] Evans, "Translations from Drawing to Building", p.156.
- [3] Evans, "Translations from Drawing to Building", p.186.
- [4] Evans, "Translations from Drawing to Building", p.185.
- [5] M. Speaks, "Intelligence after Theory." *Perspecta* 38 (2006): pp.101-06. doi:10.2307/40482421, <http://www.jstor.org/stable/40482421>.
- [6] Lynn, Greg. *Animate Form (Book & Interactive Cd-Rom)*. New York: Princeton Architectural Press, 1999.
- [7] J. Reiser and N. Umemoto. *Atlas of Novel Tectonics*. New York Enfield: Princeton Architectural, Hi Marketing [distributor], p.173, 2006.
- [8] G.Lynn, *Animate Form*, p.39.
- [9] G. Lynn, *Animate*, pp.39-40.
- [10] B. Massumi, *Parables for the Virtual: Movement, Affect, Sensation*. Post-Contemporary Interventions. Durham, NC: Duke University Press, pp. 23-45 & 197, 2002.
- [11] B. Massumi, *Parables for the Virtual: Movement, Affect, Sensation*, p.226.
- [12] L. Spuybroek, *Nox: Machining Architecture*. London: Thames & Hudson, pp.174-197, 2004.



# eExperimentar: uma aplicação web de suporte à experimentação artística visual baseada na estilização de imagens

Rudolfo Quintas\*, Miguel Teixeira\*, Adérito Fernandes Marcos\*

\* Centro de Investigação em Artes e Comunicação, Universidade Aberta, Lisboa, Portugal

(rudolfo.quintas@uab.pt, mateixeira@ciac.uab.pt, aderito.marcos@uab.pt)

*Resumo* — eExperimentar é uma aplicação web de suporte à expressão artística visual baseada em algoritmo interativo de estilização de imagens. Esta aplicação possibilita que um processo de experimentação visual digital aconteça a partir da manipulação de uma imagem ou fotografia que o utilizador seleciona do seu computador ou captura com a câmara web. O utilizador pode manipular a imagem selecionada, descontraindo-a, modificando-a, estilizando-a, através de uma interface gráfica concebida para ser intuitiva e de uso facilitado. A imagem construída pode tornar-se mais figurativa ou abstracta dependendo do processo de experimentação que cada utilizador empregar. As imagens são processadas por aplicação de um algoritmo interativo de renderização não-fotorealista (NFR) que implementa o padrão *Strategy* para a construção de uma série de geradores que têm como objectivo a criação de uma série de grelhas e matrizes imaginárias que recorrem à leitura de pixels da fotografia para obter dados relevantes ao desenho de primitivas gráficas. Este artigo apresenta a motivação para o desenvolvimento da aplicação assim como testes com utilizador e uma seleção de ilustrações gráficas resultantes da aplicação.

*Palavras Chave* — Arte Digital, Arte Generativa, Renderização não-fotorealista (NFR), Estilização de Imagem.

## I. INTRODUÇÃO

Com o crescimento e evolução da Computação em Nuvem (*Cloud Computing*), Web 2.0 e as linguagens standard de visualização gráfica nos browsers como o HTML 5.0, a exploração de aplicações Web tornou-se o novo paradigma no desenvolvimento de software para os consumidores finais que comumente acedem à Web seja por meio do computador pessoal ou através de dispositivos móveis.

No âmbito das aplicações de processamento de imagem dedicadas à expressão visual, existem as de processamento e edição de imagem mais vocacionadas para o cidadão comum, tais como o *Fotor*<sup>1</sup>, o *BeFunky*<sup>2</sup> ou mais vocacionadas para profissionais como *Photoshop On-line*<sup>3</sup> como também as aplicações de alto desempenho e síntese de imagem tridimensional (3D) tais como o LAGOA<sup>4</sup> ou o Clara<sup>5</sup> que permitem a modelação 3D, animação e renderização no browser. Esta família de aplicações está a mudar o paradigma de

negócio de software para utilizadores, oferecendo a possibilidade de aluguer de software, edição colaborativa e partilha de conteúdos em desenvolvimento.

A facilidade com que atualmente temos acesso imediato a uma câmara fotográfica embebida num dispositivo móvel tornou-se uma expressão contemporânea da “extensão dos nossos sentidos” [1]. Esta evolução fez com que a indústria das aplicações de computação gráfica desse atenção às aplicações para o cidadão comum, no acesso, edição e partilha instantânea. Este foi o sucesso de aplicações tais como o *Instagram*<sup>6</sup> que em menos de dois anos atingiram 100 milhões de utilizadores ativos.

O êxito deste tipo de aplicações deu-se essencialmente pela combinação de dois motivos:

- ⊖ a possibilidade do utilizador comum obter resultados de tratamento de imagem de elevada qualidade a partir das suas fotografias, de forma simples e intuitiva, tarefa que anteriormente estava reservada aos fotógrafos profissionais que recorriam a um encadeamento de vários filtros e processos;
- ⊕ ação de captura e registo em imagem de um determinado instante vivido, pelo acesso a uma câmara embebida em dispositivo móvel; e a ação de edição e publicação/partilha da imagem resultante nas redes sociais, ou seja, o utilizador permanece em um mesmo evento sem perder a noção do instante que desejou registar. Desta forma um <desejo> pode ser realizado num <gesto>: simples e intuitivo e instantâneo.

### 1.1. Motivação

O sucesso da nova vaga de aplicações de processamento de imagem para o cidadão comum deu-se pela transposição de estilos da linguagem dos media antigos, tais como efeitos fotográficos analógicos, como ferramentas de criação e partilha instantâneas para os novos media, em particular, do período modernista da década de 1920 (fotografia, desenho, pintura) como analisou Lev Manovich no seu artigo “a codificação das técnicas de vanguarda em software” [2]. Manovich considera que o período entre os anos 1915 e 1928 sendo o intervalo no qual os artistas e os designers inventaram todo um novo conjunto de linguagens e técnicas de comunicação visual e espaciais ainda hoje

<sup>1</sup> <http://www.fotor.com>

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

<sup>3</sup> <http://www.photoshoponline.com.br/editor/>

<sup>4</sup> <http://home.lagoa.com>

<sup>5</sup> <https://clara.io>

<sup>6</sup> <http://pt.wikipedia.org/wiki/Instagram>

utilizadas. A conclusão que Manovich proferiu no seu artigo em torno dos novos media não poderia estar mais correta, já que uma década e meia depois temos acesso a aplicações móveis e Web, aplicações não apenas para uso dos artistas mas também para o cidadão comum. É com base nesta perspectiva emergente - potenciar a criatividade do cidadão comum, que o desenvolvimento do corrente trabalho de investigação se desenvolveu. Este trabalho vem na senda do aumento da simplicidade e eficácia das aplicações, tornando-as acessíveis ao cidadão comum quicá desprovido de tempo e, sobretudo, de conhecimentos técnicos, mas provido, no entanto, de sensibilidade e gosto, ingredientes fundamentais para que seja capaz de se exprimir com fluidez, com a noção do instante, como o podemos fazer com um simples lápis e papel face a um qualquer elemento que nos interpele à criação.

### 1.2. Mercado

O cidadão comum representa a fatia maioritária dos cerca de 1.75 bilhões de pessoas que hoje em dia usam telefone portáteis de última geração (*smartphones*) (fonte: eMarketeer 2013<sup>7</sup>), sendo que diariamente mais de 300 milhões de fotografias são carregadas para o *Facebook*, 40 milhões para o *Instagram* e 4,5 milhões para o *Flickr*. Estatísticas disponíveis em sítios Web tais como o *Flickr*, onde é possível obter informação acerca da marca e modelo dos dispositivos utilizados, revelam que os mais utilizados são *iPhone 4*, *iPhone 4S* e *iPhone 5*<sup>8</sup>. Estes dados revelam que a fotografia é o meio mais utilizado pelo utilizador comum para se expressar na Web, seja para registar um momento ou transmitir um estado de espírito. Ficamos também a saber que é a partir dos telemóveis (*smartphones*) que a maior parte das fotografias são geradas. Se se tiver em consideração a previsão de crescimento de 1.75 bilhões de pessoas a usarem *smartphones* em 2014 para 2.5 bilhões em 2017 (fonte: eMarketeer 2013, idem), facilmente se conclui que a captura de imagens através destes dispositivos também vai aumentar em proporção, relançando forçosamente a necessidade crescente de disponibilização de ferramentas de processamento de imagem que facilitem processos de experimentação artística focados na imagem como matéria prima. Ou seja, o desenvolvimento de qualquer ferramenta facilitadora da expressão visual para uso do utilizador comum deve, também e sobretudo, permitir e facilitar a interação deste mesmo utilizador com o conjunto das suas fotografias.

No âmbito deste projeto foi realizado o levantamento de cerca de 623 aplicações na área da imagem e fotografia disponíveis no mercado<sup>9</sup>, tendo-se também analisado um número representativo de blogs que listam e descrevem

<sup>7</sup> <http://www.emarketer.com/Article/Smartphone-Users-Worldwide-Will-Total-175-Billion-2014/1010536>

<sup>8</sup> <http://www.usatoday.com/story/tech/2013/06/06/reviewed-smartphones-replace-point-and-shoots/2373375/>

as melhores aplicações de fotografia<sup>10</sup>. Deste levantamento concluiu-se que as aplicações na sua maioria se baseiam na geração de filtros de tratamento e edição de imagem cujos efeitos visam imitar a reprodução de estilos visuais tradicionais tais como o estilo *vintage*, simulação preto e branco, sépia, ou a renderização não-fotorealista<sup>11</sup> (NPR) de imagem assim como o efeito estilo pontilhismo, desenho ou *cartoon*. As aplicações que concluímos apontarem para caminhos similares ao do corrente trabalho são apresentadas na subsecção 2.2. deste artigo. Verificamos ainda que o mercado atual tende a estar saturado com ferramentas que reproduzem os mesmos tipos de estilos visuais, distinguindo-se entre si pelo preço, interface ou forma de partilha na rede social.

Neste contexto, concluímos que o desenvolvimento de uma nova aplicação para o processamento de imagem no âmbito da expressão artística Web deverá não só levar em linha de conta a criação instantânea (em analogia ao ato instantâneo do desenho) mas também o aprofundamento de um estilo visual que permita a criação de conteúdos para lá da reprodução dos estilos já existentes.

Este artigo está organizado da seguinte forma: depois da introdução apresenta-se no capítulo dois um levantamento sucinto do estado da arte das técnicas e ferramentas na área do processamento de imagem com fins artísticos. No capítulo terceiro descreve-se a aplicação eExperimentar. Finalmente, no último capítulo tecem-se as conclusões finais.

## II. LEVANTAMENTO DE TÉCNICAS E FERRAMENTAS

Com vista ao desenvolvimento da aplicação procedemos por um lado (a) ao estudo da natureza dos algoritmos que implementam renderização não-fotorealista de imagens e por outro (b) o estudo das aplicações que implementam tais algoritmos. O estudo dos algoritmos permitiu estudar a evolução estética e técnica desta área e avaliar a sua exequibilidade no processamento de numa aplicação Web em tempo-real (responsiva). O estudo das aplicações permitiu compreender quais que atualmente suportam a experimentação e expressão visual através da utilização de fotografias.

### 2.1. Do Pontilhismo à Pixel Art

<sup>9</sup> Levantamento realizado no âmbito do projeto RECARDI, QREN nº22997

<sup>10</sup> <http://www.creativebloq.com/design-tools/best-photo-apps-513764> e <http://www.theguardian.com/technology/2014/may/09/10-best-photography-apps>

<sup>11</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Non-photorealistic\\_rendering](http://en.wikipedia.org/wiki/Non-photorealistic_rendering)

É no Pontilhismo<sup>12</sup> que encontramos a técnica visual que consideramos ser precursora da renderização não-fotorealista (NPR) devido à forma rigorosa (quase de cariz científico) de como a cor na pintura era abordada. De facto, os pontilhistas construía uma imagem figurativa através de pequenas manchas e pontos de tinta separados que à distância criavam a ilusão óptica de uma mancha de cor vibrante. Por exemplo “La parade<sup>13</sup>” (1889) de Georges Seurat (1859-1891) é um dos expoentes deste estilo (ver figura 1). Já na segunda metade do séc. XX Roy Lichtenstein<sup>14</sup> (1923 – 1997) afirma-se como um dos expoentes da Pop Art<sup>15</sup> através de um novo estilo que afirma na pintura a linguagem da banda desenhada como uma estética da cultura popular. Do ponto de vista do estilo visual as pinturas de Lichtenstein apresentam manchas que são construídas por pontos espaçados uns dos outros mimetizando em grande escala a linguagem visual da banda desenhada, (ver figura 2).

---

<sup>12</sup> <https://pt.wikipedia.org/wiki/Pontilhismo>

<sup>13</sup> <http://www.artchive.com/artchive/S/seurat/paradetl.jpg.html>

<sup>14</sup> [http://pt.wikipedia.org/wiki/Roy\\_Lichtenstein](http://pt.wikipedia.org/wiki/Roy_Lichtenstein)

<sup>15</sup> [http://pt.wikipedia.org/wiki/Pop\\_art](http://pt.wikipedia.org/wiki/Pop_art)

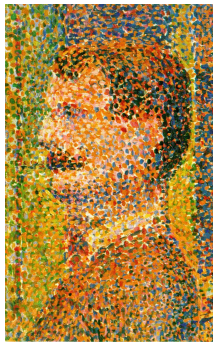


FIGURA 1: Georges Seraut, *La parade*, 1889.



FIGURA 2: Roy Lichtenstein, *Drowning Girl* (detail), 1963.

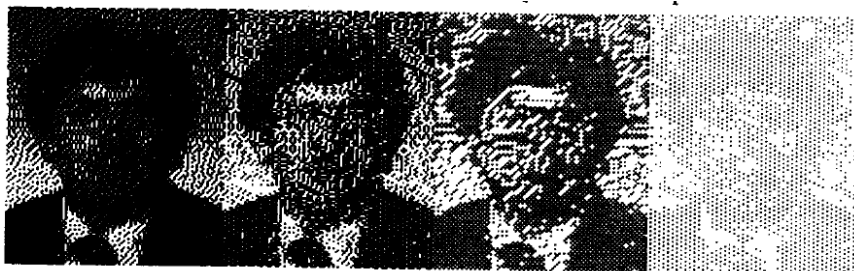


FIGURA 3 : Goldgerg, A et al. 1982, exemplo de transformação do programa de Pixel Art.



FIGURA 4: Haeberli, *Paint By Numbers: Abstract Image Representations, Criação de uma pintura*, 1990.

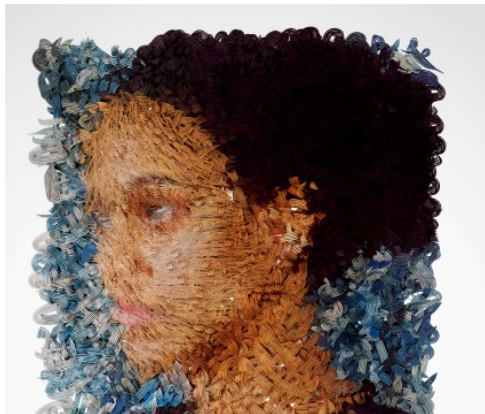


Figura 5: Machado e Graça, 2008, *Evolving Assemblages of 3D Objects: detalhe de resultado.*



Figura 6: Jonathan Puckey, *Delaunay Raster* 2008.

As duas abordagens à pintura previamente referenciadas, uma de estilo mais orgânico e a outra de estilo mais gráfico e estilizado, foram percursos visuais da 'Pixel Art' [3] o termo utilizado para descrever o primeiro sistema computadorizado que utilizava uma fotografia como fonte para gerar uma imagem gráfica. O método consistia em um programa que gera uma nova imagem gráfica baseada num algoritmo de conversão de leitura dos valores dos pixels da imagem de fonte em objetos gráficos 8 bits na imagem de destino, (ver figura 3). Posteriormente Haerberli (1990) desenvolveu um conjunto de técnicas similares para a representação abstracta NPR cujo objectivo era "a criação de representações interessantes de imagens naturais ou sintéticas" através da colocação de objetos 2D denominados de 'pincéis' [4] num momento em que a computação gráfica apostava todo o seu esforço na representação e renderização fotorealista das cenas [4] (ver figura 4). O método da geração de uma imagem gráfica ilustrativa de uma fotografia pode ser entendida como uma abordagem da renderização não-fotorealista cujo input para sistemas NPR 2D é geralmente uma imagem. No entanto estes sistemas têm como objectivo imitar um desejado estilo artístico, tais como a aguarela, impressionismo, imitação da caneta ou lápis ou mesmo simular o meio da pintura como o tipo de papel ou pigmentos. Muitas destas técnicas vieram a ser incorporadas como filtros em aplicações de edição de imagem tais como a Adobe Photoshop<sup>16</sup>.

Mais recentemente o projeto *Evolving Assemblages of 3D Objects* apresenta uma abordagem da utilização de algoritmos de arte evolucionaria [5] para colocação de objetos 3D numa imagem tendo por base uma fotografia como parâmetro de entrada. Esta técnica demonstra um potencial de evolução do desenvolvimento de novos estilos gráficos como abordagem à renderização não-fotorealista [6,7] (ver figura 4). Outra abordagem, do designer gráfico Jonathan Puckey afirma ter inventado um procedimento gráfico com o nome Delaunay Raster<sup>17</sup> na qual utiliza a Triangulação de Delaunay<sup>18</sup>, a média da cor e a colocação assistida de pontos, na criação de uma ferramenta para a abstração gráfica de imagens tendo também como base uma fotografia (ver figura 5). Este projeto inspirou uma série de outras aplicações do género<sup>19</sup> que utilizam a triangulação de Delaunay, como por exemplo a aplicação Poly<sup>20</sup> do designer de interacção Jean-Christophe Naour.

## 2.2. Tecnologias e Aplicações

Na última década, o surgimento de ambientes de programação vocacionadas para artistas tais como o

<sup>16</sup> <http://www.adobe.com/pt/products/photoshop.html>

<sup>17</sup> <http://jonathanpuckey.com/projects/delaunay-raster>

<sup>18</sup> B. Delaunay: Sur la sphère vide, Izvestia Akademii Nauk SSSR, Otdelenie Matematicheskikh i Estestvennykh Nauk, 7:793–800, 1934

<sup>19</sup> <http://www.creativeapplications.net/mac/dmesh-cinder-mac/>

<sup>20</sup> <http://vimeo.com/32069908>

Processing<sup>21</sup> ou as linguagens script orientadas para gráficos vectoriais como o Scriptographer<sup>22</sup> ou o Paper.js<sup>23</sup> veio permitir e facilitar a inversão de paradigma do 'programador tornado artista' para o artista tornado programador. Aqui o treino profissional e sensibilidade do artista torna-se potencial gerador de novas abordagens à técnica da Pixel Art, até à renderização de imagem não-fotorealista. Este paradigma motivou o surgimento de aplicações como o *Delunay Raster* e o *Poly* referidas anteriormente que foram desenvolvidas por designers.

No levantamento do estado-da-arte que efetuamos constatamos o surgimento de outras aplicações que dão poder criativo ao utilizador comum possibilitando a obtenção de resultados visualmente expressivos sem que tal utilizador tenha forçosamente de possuir conhecimentos prévios de índole técnico e/ou artístico. No entanto, as aplicações que se aproximam da visão do trabalho apresentado neste artigo focam-se sobretudo na produção de um efeito visual final, não sendo o suficientemente expressivas como ferramentas para a exploração do processo de experimentação visual necessariamente iterativo, cíclico e integrado. Das ferramentas estudadas relevam-se as seguintes: o PixelWakker<sup>24</sup> e Konfetty<sup>25</sup> (implementam o estilo pontilhistas), Delunay Raster e Poly (efeito Delunay), Fracture<sup>26</sup> (estilo cubista), Glitch<sup>27</sup> e DScan (estilo Glicth). A aplicação web Textity<sup>28</sup> introduz a ideia da exploração, mas é bastante limitada no que respeita as possibilidades de composição, tendo sido no entanto uma fonte de inspiração e análise para o presente trabalho.

## III. APLICAÇÃO EEXPERIMENTAR

Neste capítulo descreve-se a aplicação eExperimentar desde os seus objetivos e conceitos fundamentais, passando pela sua implementação e terminando com a apresentação e análise de resultados.

### 3.1. Objetivos e conceitos fundamentais

Este projeto teve como objetivo o desenvolvimento de uma ferramenta Web de suporte à expressão e experimentação artística visual para o cidadão comum. Neste sentido a aplicação deveria estar disponível a

<sup>21</sup> <https://www.processing.org/>

<sup>22</sup> <http://scriptographer.org>

<sup>23</sup> <http://paperjs.org>

<sup>24</sup> <http://pixelwakker.com>

<sup>25</sup> <https://itunes.apple.com/us/app/konfetti/id513915324?mt=8&affId=1671662&ign-mpt=uo%3D4>

<sup>26</sup> <https://itunes.apple.com/us/app/fracture/id387642147?mt=8&affId=1671662&ign%ADmpt=uo%253>

<sup>27</sup> <https://itunes.apple.com/gb/app/glitch/id634467171?mt=8&ign-mpt=uo%3D8>

<sup>28</sup> <http://textify.it/>

partir de um navegador Web (*browser*) recorrendo a tecnologias standard e ser suficientemente simples e intuitiva para que o utilizador comum desprovido de tempo e conhecimentos técnicos, mas provido de sensibilidade e gosto pessoal, se possa exprimir com fluidez e ter a sensação de instante, como o podemos sentir com um lápis a desenhar num papel. Por outro lado, sendo a fotografia o media mais utilizado atualmente como objeto de expressão visual, a aplicação a desenvolver deverá também possibilitar a experimentação visual a partir da fotografia.

A opção pelo desenvolvimento de renderização não-fotorealista de imagens em estilos gráficos estilizados resulta, por um lado, da eficácia de processamento pretendida, e, por outro lado, adoptar a estilização 'pontilhista' das fotografias para permitir que o utilizador se envolva em um processo iterativo e possa sentir que o resultado final atingido é fruto da experimentação realizada. Esta última aceção é importante na medida em que permite distinguir o resultado de dois utilizadores a partir da mesma imagem base, já que o processo de experimentação realizado será distinto e único para cada utilizador. O processo de experimentação artística é, portanto, um conceito fundamental que subjaz a aplicação eExperimentar.

No que concerne à aplicação propriamente dita esta deverá conjugar as seguintes características:

- (1) Estar acessível na Web;
- (2) Possibilitar a aquisição de imagens (fotografias) a partir do navegador Web;
- (3) Permitir gerar um leque diverso de estilos gráficos estilizados NPR;
- (4) Possibilitar a obtenção e apresentação de resultados imediatos, ao mesmo tempo que oferece funcionalidades para experimentação visual mais avançada;
- (5) Oferecer um interface que permita alteração de vários tipos de formas, grelhas, efeitos de estilização e manipulação de texturas das formas.

Na seguinte secção apresenta-se a implementação da ferramenta eExperimentar.

### 3.2. Implementação

Para facilitar a sua disseminação e acesso, o interface principal da aplicação baseia-se em uma simples página Web. O preço a pagar por não correr nativamente a aplicação é o desempenho, já que se o processamento da imagem fosse realizado do lado do servidor a concorrência de vários clientes poderia rapidamente conduzir entupimento da capacidade do servidor, comprometendo escalabilidade da aplicação. É fundamental que a aplicação mantenha a sua capacidade de proporcionar respostas a pedidos do utilizador dentro do mais curto período de tempo, de preferência sem atrasos perceptíveis ao utilizador. Desta forma o desafio

de manter a aplicação responsiva foi conseguido através da delegação do processamento da imagem no navegador. Operações pontuais, por exemplo, autenticação e armazenamento, mantiveram-se a cargo do servidor para assegurar a sua centralização.

#### *Requisitos gerais orientadores do desenho e implementação da ferramenta*

Dos requisitos que guiaram o desenvolvimento da aplicação destacam-se os seguintes:

1. Utilizável por não profissionais da imagem (artistas, designers, técnicos);
2. Criação de imagens em um número reduzido de passos;
3. Permitir a experimentação de um leque variado de efeitos visuais;
4. O objetivo de cada opção tem que ser facilmente decifrável e compreensível;
5. O resultado de cada operação tem de ser imediatamente visível;
6. A imagem resultante deve poder ser analisada com grande detalhe tanto a nível dos elementos visuais como dos parâmetros que estiveram na origem dos efeitos conseguidos.

Procura-se, portanto, o apelo à expressão e experimentação artística, através do estímulo ao processo criativo, à facilidade e simplicidade de utilização.

#### *Algoritmo de Renderização*

O algoritmo de renderização tem como objetivo fundamental a conversão de fotos em imagens de estilos gráficos estilizadas. Os estilos gráficos estilizados resultam de uma série de algoritmos que descendem do algoritmo inicial padrão (ver figura 7). Estes algoritmos constroem uma grelha imaginária onde se colocam formas geométricas "pintadas" de acordo com a imagem original. Tudo é operado num palco comum, sendo que a parametrização e as operações subsequentes são conduzidas por apenas um objeto. Os estilos e técnicas de desenho foram fatorizados em parâmetros, que adquirem vida própria através de geradores. Os geradores são algoritmos que atualizam as variáveis que determinam como as figuras geométricas serão desenhadas. Para facilitar a substituição de algoritmos durante a execução da aplicação, cada tipo gerador segue o padrão Strategy [8]. O tipo de cada gerador depende da variável que modifica, por exemplo, se modifica o tamanho, então trata-se de um gerador de tamanho.

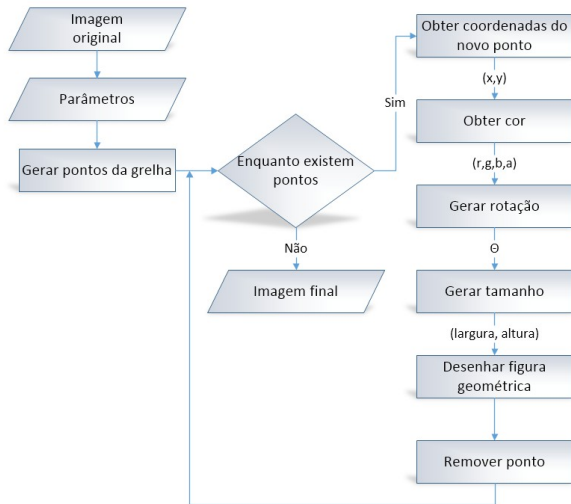


Figura 7: Algoritmo de renderização

Depois da imagem original e dos parâmetros serem fornecidos, o comando é então entregue aos geradores que de forma síncrona, iteração após iteração, vão construído a imagem. Por cada iteração, a figura geométrica que será desenhada é manipulada exclusivamente pelos geradores: o gerador de grelha decide as coordenadas, o gerador de cor decide a cor, o gerador de tamanho decide as dimensões, e o gerador de rotação decide o ângulo. Este processo termina quando as figuras geométricas forem desenhadas em todos os pontos da grelha. Devido à decomposição da renderização em geradores, para criar um efeito visual diferente, podemos substituir alguns geradores reutilizando os restantes, não sendo necessário construir de raiz um novo algoritmo. A figura 8 apresenta um exemplo de uma fotografia original aberta a partir do computador. As figuras 9, 10 e 11 apresentam três exemplos de resultados de processos de renderização dos algoritmos através da manipulação da fotografia original.



Figura 8: fotografia original



Figura 9: exemplo de renderização do algoritmo da fotografia original, utilizando triângulos.

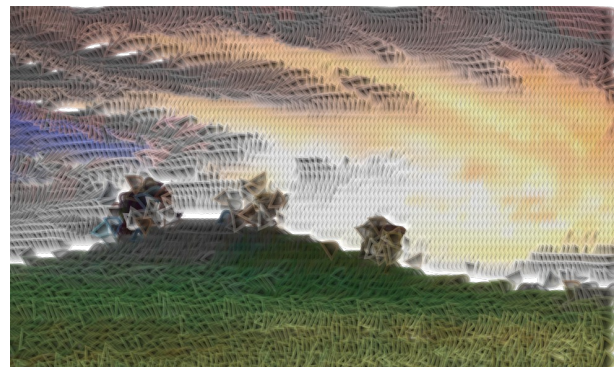


Figura 10: exemplo de renderização do algoritmo da fotografia original, utilizando triângulos, maior densidade da grelha e manipulação da cor.



Figura 11: exemplo de renderização do algoritmo da fotografia original, utilizando linhas, menor densidade vertical da grelha e rotação acentuada da linhas com base no brilho dos pixels da imagem original.

### Interface com o Utilizador

O design do interface teve como objetivo central proporcionar a sua utilização simples e intuitiva por parte do utilizador comum que é desprovido de conhecimentos e técnicas ao nível da imagem. Desta forma foram tidos em consideração que o palco principal onde a imagem é apresentada estivesse sempre visível para poder transmitir a percepção ao utilizador de que é parte do processo de experimentação em curso,

pele que o resultado de cada operação deverá ser imediatamente visível (ver figura 17). No caso do resultado ser insatisfatório é possível experimentar outro parâmetro ou retroceder no ciclo de criação. O seguinte diagrama ilustra a visão geral do funcionamento da aplicação:

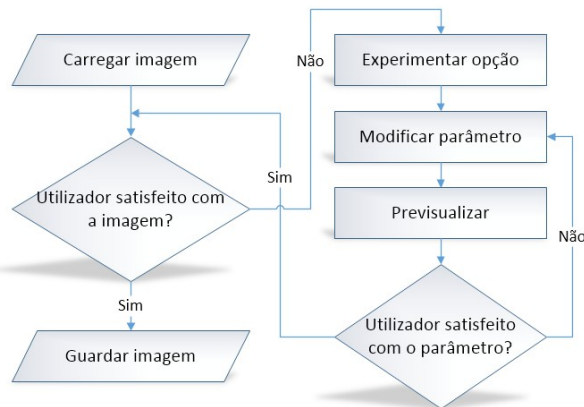


FIGURA 12: Diagrama de utilização da aplicação

Para o utilizador, os parâmetros são apresentados como opções que podem ser selecionadas a partir dos controlos do navegador (ver figura 18). As figuras geométricas podem ser redimensionadas e rodadas, também podemos aplicar contornos, modificar a cor e a opacidade. A grelha pode ser redimensionada aumentando ou diminuindo a sua densidade. Os geradores, camuflados como opções, também estão presentes no tipo de grelha, tamanho automático e rotação automática.

O interface do utilizador está dividida em 3 secções principais: moldura de visualização, menu de opções e predefinições (ver figura 17). Na moldura de visualização, a imagem é atualizada em cada passo da sua construção, nesta área também podemos abrir e guardar imagens, refazer ou desfazer operações, e ampliar ou reduzir a visualização. No menu de opções, parametrizamos como a imagem será gerada, sempre que um parâmetro é alterado, o resultado é automaticamente refletido na moldura de visualização. Cada predefinição é um conjunto de opções previamente escolhidas que podem ser imediatamente aplicadas a partir de um clique, estas encontram-se disponíveis numa lista de imagens em miniatura.

### Testes de Utilização

Foram realizadas dois workshops (sessões) de teste de utilização cobrindo um total de 32 utilizadores comuns assim como alunos de 1º ciclo de arte e design na Universidade do Algarve e na Universidade de Coimbra (ver figuras 13,14,15 e 16).

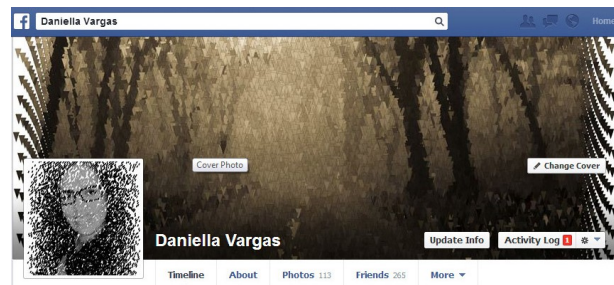


Figura 13: resultado criativo de um utilizador do exercício de “criação de uma ilustração de perfil e cover para o Facebook”

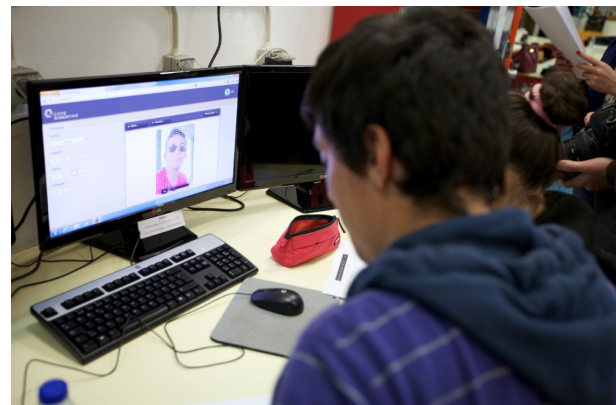


Figura 14: imagem um utilizador a manipular o seu retrato fotográfico com a aplicação eExperimentar no workshop de Faro.

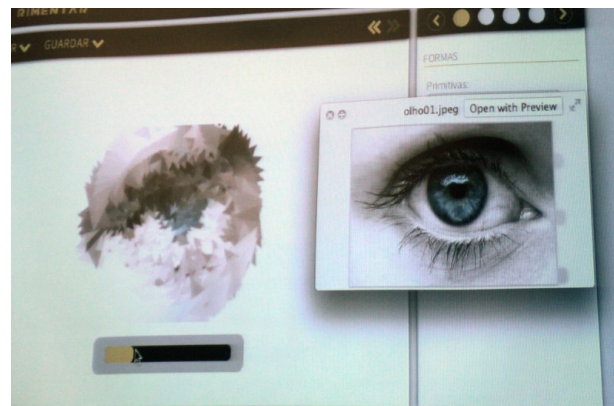


Figura 15: fotografia que regista o momento na Universidade de Coimbra em que se está a explicar aos participantes a aplicação, utilizando como exemplo a fotografia de um olho (do lado direito) e um possível resultado (do lado esquerdo).

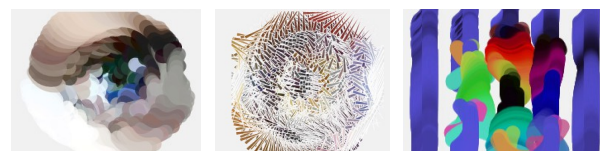


Figura 16: Três exemplos de resultados realizados no workshop da Universidade de Coimbra de transformação da fotografia do olho.

Para o teste foram propostos aos participantes três exercícios criativos, nomeadamente:

1. criação de uma ilustração de perfil e cobertura (*cover*) para o *Facebook*;
2. criação de um *banner* para um evento no *Facebook* - caso de estudo, uma festa para um DJ, etc.;
3. criação de uma ilustração que exprima uma das seguintes sensações: leveza, fluxo, verão ou elegância.

Os objetivos destes testes podem ser resumidos de seguida:

- a) testar o funcionamento da aplicação;
- b) avaliar o interface e a experiência ;
- c) gerar sugestões de melhoria da aplicação;
- d) sublinhar eventuais problemas encontrados;
- e) encontrar eventuais novas necessidades do ponto de vista dos utilizadores;
- f) verificar se a aplicação responde bem às necessidades criativas colocadas.

Os 32 utilizadores foram compostos pelo seguinte grupo: 18 (56%) do sexo masculino e 14 (44%) do sexo feminino; 19 (60%) sem qualquer formação em artes (marketing e gestão, engenharia informática); 13 (40%) com alguma formação em artes (comunicação e artes, design e multimédia) e experiência de criação digital (nunca superior a 5 anos); 10 (31%) com idade superior 35 anos; 22 (69%) com idade superior a 18 e inferior a 35 anos.

Os utilizadores avaliaram, em geral, positivamente a aplicação no que diz respeito à satisfação, originalidade, facilidade de utilização e utilidade. Este primeiro teste permitiu simplificar algumas características da aplicação assim como introduzir outras características em especial no que respeita ao interface. Nas Tabela nº1 e nº2, encontram-se os resultados representativos das respostas de experimentadores que concluíram os exercícios realizados, elementos estes recolhidos através de questionário respondido online.

Tabela nº1:

Respostas de experimentadores que concluíram exercícios, sem formação em artes (indiferenciados por género, faixa etária) = total de 19				
Níveis*	Facilidade de utilização	Utilidade	Originalidade	Satisfação
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-
3	-	-	-	-
4	4 (21,1%)	2 (10,5%)	4 (21,1%)	1 (5,3%)
5	15 (78,9%)	17 (89,5%)	15 (78,9%)	18 (94,7%)

Tabela nº2:

Respostas de experimentadores que concluíram exercícios, com formação em artes (indiferenciados por género, faixa etária) = total de 13				
Níveis*	Facilidade de utilização	Utilidade	Originalidade	Satisfação
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-
3	-	-	-	-
4	3 (23%)	2 (15 %)	4 (31%)	2 (15%)
5	10 (77%)	11 (85%)	9 (69%)	11 (85%)

\*Níveis (Escala Likert) 1: discorda totalmente; (...)5: concorda totalmente. Nota: resultados apresentados por n. respostas/percentagem;

O modelo de questionário enviado suportou os seguintes campos:

A) *Identificação*: <nome (opcional)>, <idade> e <género>. Manteve-se a indicação do nome como opcional para permitir acautelar o eventual carácter reservado dos comentários e críticas às aplicações em experimentação melhor salvaguardadas pelo anonimato.

B) *Experiência na área das artes*: <Experiência como artista digital ? (s/n)> , <Se sim, indicar a área e os anos de experiência> e <Formação académica>. Apesar de estarmos a lidar em geral com estudantes de licenciatura era importante registar se a pessoa em causa detinha algum tipo de experiência anterior na área da criação artística digital.

C) *Avaliação da Experiência com a Aplicação – Percepção Geral*: recorrendo à escala de Likert: 1 (discorda totalmente) a 5 (concordo totalmente), classificar as seguintes afirmações: <“A aplicação é fácil de utilizar” >, <“A aplicação é útil” >, <“A aplicação é original”>, <“A aplicação satisfaz-me”>. Em cada questão, o experimentador pode suportar a sua resposta com um breve texto opinativo. Quando lidamos com graus de subjetividade que resultam de uma impressão obtida após a utilização em tempo limitado de uma determinada aplicação importa que o sujeito possa suportar a impressão registada na escala de Likert com breve texto opinativo de suporte. Por exemplo, se se considera a aplicação útil, deverá justificar-se sucintamente o porquê. Em grande medida estes elementos advieram da descrição dos problemas, pontos positivos e sugestões de melhoria do campo seguinte (D).

D) *Avaliação da Experiência com a Aplicação – Percepção Específica*: < 1)Identifique problemas gerais detetados na aplicação (aqueles que aparecem em uma primeira utilização da aplicação)>; < 2)Identifique

problemas específicos detetados na aplicação (aqueles evidenciados em uma utilização mais aturada da aplicação); < 3) Identifique pontos fortes da aplicação (aqueles que considera realmente uma mais-valia); < 4) Apresente sugestões concretas de melhoria da aplicação >; < 5) Apresente outras sugestões relativas à aplicação>. Estes são campos de resposta livre, um por cada alínea. Os elementos recolhidos nestes campos foram de grande valor para permitir alimentar o ciclo de detecção e correção de erros, e, sobretudo, o ciclo de melhoria funcional da aplicação.

## V. CONCLUSÕES E IDEIAS FUTURAS

Foi desenvolvida uma aplicação web como suporte à expressão visual orientada para o cidadão comum, permitindo um processo de experimentação e criação em poucos passos. Ao mesmo tempo a interface permite alteração de vários tipos de formas, grelhas, efeitos de estilização e manipulação de texturas das formas, oferecendo funcionalidades para experimentação visual mais avançada. A aplicação é responsiva permitindo que o processo de experimentação visual seja simples e intuitivo já os resultados são automaticamente visíveis e o processo sendo iterativo e cíclico permite implementar um ciclo de experimentação artística. Consideramos que a aplicação poderá também vir a servir para o ensino das artes, no que respeita ao ensino básico e secundário, pela forma simples com que é possível exemplificar vários conceitos da teoria da forma e conceitos de representação bidimensional e da cor. O desenvolvimento de uma versão para aplicação móvel é também uma ideia que poderá facilitar a sua utilização.

### Agradecimentos

Desejamos manifestar o nosso agradecimento a todas as pessoas que voluntariamente se disponibilizaram à realização dos testes de usabilidade, pelo seu tempo e colaboração, assim como agradecer aos investigadores Susana Costa, Amílcar Cardoso, pelo apoio na realização dos testes de utilização; e à Veronica Metello pela leitura e revisão deste texto.

### Referencias

- [1] McLuhan, Marshall (1964). *Understanding Media: The Extensions of Man*; 1st Ed. McGraw Hill, NY; reeditado pela MIT Press, 1994, com introdução de Lewis H. Lapham; reeditado pela Gingko Press, 2003 ISBN 1-58423-073-8
- [2] Lev Manovich “Avant-Garde As Software” em Stephen Kovats (org), *Ostranenie* (Frankfurt:Nova York: Campus Verlag, 1999)
- [3] Adele Goldberg and Robert Flegal, “ACM President’s Letter: Pixel Art,” *Commun. Assoc. Computing Machinery*, Vol. 25, pp. 861–862, 1982.
- [4] Haeberli P. “Paint By Numbers: Abstract Image Representations” *ACM SIGGRAPH Computer Graphics, Proceedings of ACM SIGGRAPH 90*. Pag 207-214
- [5] Juan Romero and Penousal Machado, Ed.(2007) *The Art of Artificial Evolution: A Handbook on Evolutionary Art and Music*, Springer - Natural Computing Series, Hardcover: 458 pages, 169 illus with 91 figs in color edition, November 2007, ISBN: 978-3-540-72876-4
- [6] F. Graça and P. Machado, “Evolving Assemblages of 3D Objects,” in *New Creativity, The 11th Biennial Symposium on Arts and Technology*, New London, USA, 2008.
- [7] P. Machado and F. Graça, “Evolutionary Pointillist Modules: Evolving Assemblages of 3D Objects,” in *Applications of Evolutionary Computing, EvoWorkshops 2008: EvoCOMNET, EvoFIN, EvoHOT, EvoIASP, EvoMUSART, EvoNUM, EvoSTOC, and EvoTransLog*, Naples, Italy, March 26-28, 2008. *Proceedings, 2008*, pp. 453-462.
- [8] Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides,(1994) *DESIGN PATTERNS; Elements of Reusable Object-Oriented Software*, Addison-Wesley, 1994, ISBN-10: 0201633612

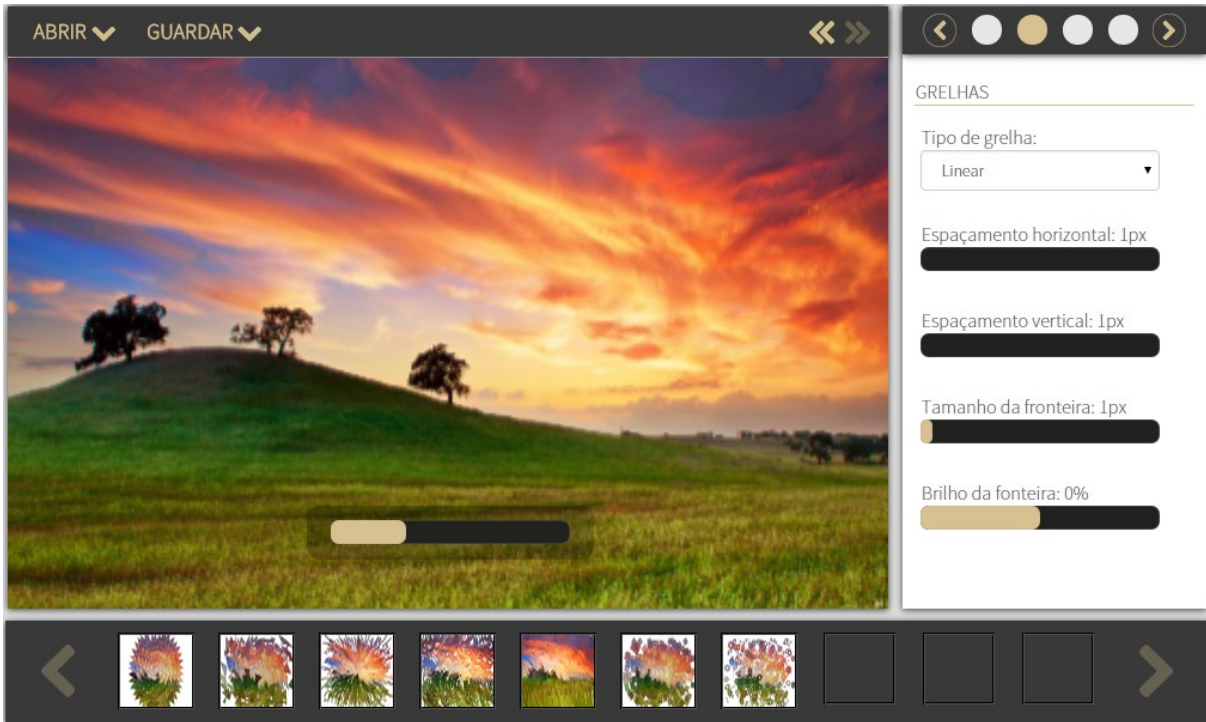


Figura 17: Interface da aplicação eExperimentar.

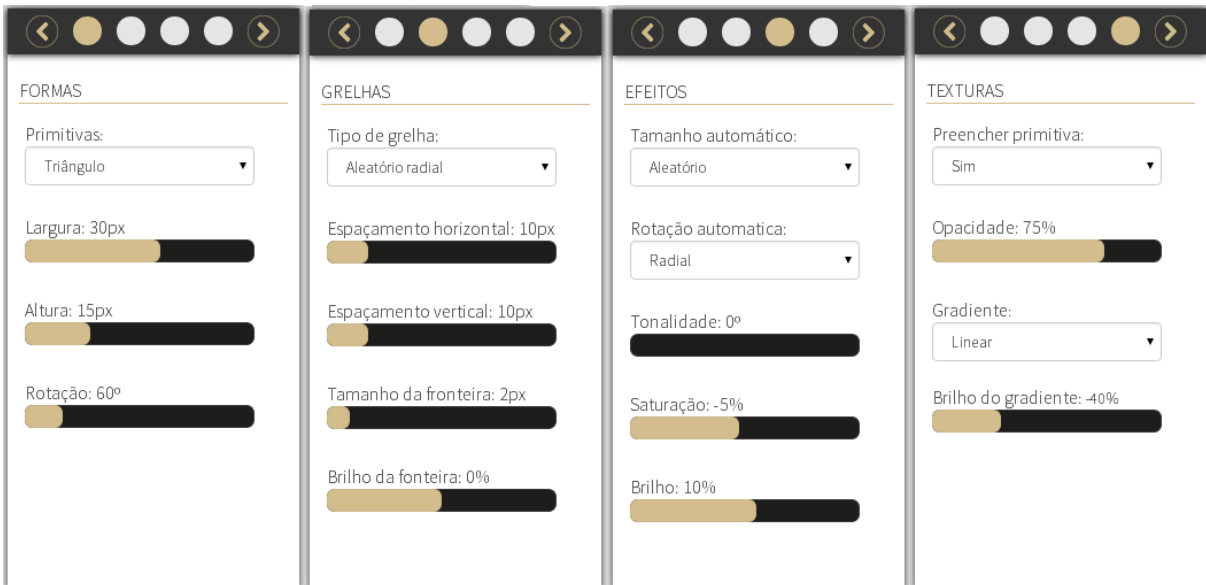


Figura 18: Menu de opções da aplicação eExperimentar.



# Experimentando a criação de videoarte fractal

António Domingos, Adérito Fernandes Marcos

Centro de Investigação em Artes e Comunicação, Universidade Aberta, Palácio Ceia, Rua da Escola Politécnica, 147, 1269-001 Lisboa, Portugal

adomingos@ciac.uab.pt, aderito.marcos@uab.pt

**Abstract** — A arte contemporânea tem vindo a incorporar os mais recentes desenvolvimentos científicos e tecnológicos nos seus processos criativos, proporcionando a geração de novas linhas de exploração artística pela introdução de nova simbologia e iconografia cultural e imagética, levando ao aparecimento daquilo que hoje denominamos de arte digital ou arte computacional e todas as suas variantes tais como a videoarte.

Neste artigo apresenta-se uma breve resenha da evolução da videoarte ao longo dos anos, discute-se a utilização da geometria fractal na criação de videoarte através das potencialidades artísticas oferecidas pelas ferramentas tecnológicas que permitem gerar composições visuais como forma de expressão videográfica. Apresenta-se em detalhe o processo de experimentação artística de criação de vídeos com base em fractais e as decisões técnicas e criativas tomadas.

**Index Terms** — Videoarte, arte digital, arte contemporânea, geometria fractal.

## I. INTRODUÇÃO

Videoarte é um termo que é usado para descrever a arte que usa tanto o aparelho de televisão como os processos de vídeo. Pode assumir várias formas: gravações que são transmitidas, exposições, visitas a galerias ou outros locais, distribuição de fitas ou discos, instalações esculturais, que podem incorporar um ou mais recetores de televisão e monitores, que exibem imagens "ao vivo" ou gravadas com som, e performances nas quais são incluídas apresentações de vídeo [1][2].

A videoarte comunga de uma linguagem audiovisual que se conforma na indagação de qualquer razão alternativa para sintetizar e articular códigos expressivos procedentes de diversos âmbitos do audiovisual. As produções diferenciam-se de outras práticas como o *video-clip*, o vídeo documental e vídeo de ficção, porque tenta criar novas narrativas estéticas e novas formas de visualizar e operar, que não se restringem às premissas de estes géneros. Trata-se de uma manifestação que significa uma rutura com o convencional “*visualmente correto*”, pois vale-se de parâmetros espaço-temporais e interativos completamente distintos. Estes são justamente as suas características centrais [2].

A plasticidade da imagem e vídeo alcança rapidamente outras formas de expansão artística. As propriedades estéticas propiciam resultados visuais e buscas formais inéditas, mas que se integram com facilidade em propostas espaciais e performativas,

gerando toda uma série de híbridos de difícil conceptualização desde o ponto de vista das categorias tradicionais. Estas expressões agrupam-se no que se pode denominar de formas expandidas da videoarte [2].

No que se refere aos fractais, foi o matemático Benoit Mandelbrot quem utilizou pela primeira vez a palavra fractal que é baseada no latim e deriva do adjetivo *fractus*, cujo verbo *frangere* correspondente significa irregular ou quebrar: criar fragmentos irregulares, fragmentar. As imagens ou objetos fractais são gerados através de fórmulas matemáticas a partir de funções reais ou complexas, sendo normalmente usados computadores para o processamento e criação.

A geometria fractal é um ramo da matemática conhecida por teoria do caos, que estuda as propriedades e comportamento de fenómenos que não são nem totalmente aleatórios, nem completamente previsíveis, e descrevem muitas situações que não podem ser explicadas facilmente pela geometria clássica. Esta geometria não Euclidiana tem vindo a ser profundamente estudada e aplicada em várias áreas e situações, desde a matemática financeira até à arte digital, passando pela ciência e tecnologia.

Neste artigo procuramos descrever uma das possibilidades de utilização da geometria fractal na criação de videoarte, através das potencialidades artísticas oferecidas pelas ferramentas tecnológicas que geram composições visuais como forma de expressão videográfica.

Pretende-se também demonstrar o contributo que a geometria fractal trouxe à arte digital, nomeadamente à videoarte fractal, e a estreita relação que sempre existiu entre a matemática, tecnologia e a arte.

Este artigo está organizado da seguinte forma: após uma breve introdução, faz-se um resumo da evolução da videoarte. Em seguida descreve-se a ligação entre a geometria fractal e a videoarte. Experimenta-se com um programa informático a criação de videoarte e analisam-se e validam-se os resultados obtidos. Por último extraem-se as conclusões da experimentação.

## II. EVOLUÇÃO DA VIDEOARTE

Muitos dos primeiros artistas de videoarte tinham em mente o embate televisivo. Na década de 50 do século passado o aparelho de televisão já existia na maioria dos lares americanos. Nessa época o que movia os artistas era uma necessidade de expressão pessoal e não as

audiências em massa. Utilizavam algumas técnicas na manipulação de dispositivos eletrônicos existentes [2].

Nam June Paik, um dos primeiros artistas, cria mecanismos em que explora a vida nas especificidades com o meio, buscando aprofundar novas concepções e novas possibilidades artísticas. Produz um sistema que distorce a imagem de televisão através da manipulação de um íman de modo a alcançar as respostas visuais pretendidas. O vídeo entra em cena como um elemento ativo no jogo de ações.

Já Charlotte Moorman, devido ao seu interesse pelos monitores, que com a sua presença física compõem o espaço da ação na obra *TV Cello* (1971), disponibiliza ao espectador uma intensa e intrincada rede de informações visuais e situações espaciais.

Anna Bella Geiger, pioneira da experimentação artística preocupa-se menos com a manipulação técnica do dispositivo e foca-se no usufruir do potencial conceitual da imagem. Na obra *Passagens nº 1* (1974), a artista aproveita os elementos formais do vídeo em que evidencia a deslocação do artista pela escada. Aí pode apontar-se a incidência da diferença entre espaço percorrido e movimento efetuado [2].

O artista francês Eric Baudelaire trabalhou com o ritmo dos acontecimentos. A obra *Sugar Water* (2006), mostra o açúcar a dissolver-se num copo de água. “*Com Sugar Water, o surgimento da imagem fotográfica, a explosão, a consumação do carro pelo fogo e a volta da tela azul como imagem de um fato consumado estão em pleno acontecimento, enquanto o homem reconstrói habilmente a imagem fragmentada*” [2]. A junção do modo coletivo e individual e os fluxos da imagem videográfica permitem perceber um acontecimento em uníssono de azul para azul. Nicolas Bourriaud comenta alguns exemplos deste tipo de utilização de imagens: “*No aperto da Bienal de Veneza de 1993, Angela Bulloch apresenta o vídeo Solaris, o filme de ficção científica de Andrei Tarkovski, substituindo a banda sonora pelos seus próprios diálogos. 24 Hour Psycho (1993) é uma obra de Douglas Gordon que consiste numa projeção da longa-metragem de Alfred Hitchcock em baixa rotação, de modo que ela se estende ao longo de 24 horas. Kendell Geers isola sequências de filmes conhecidos (um esgar de Harvey Keitel em Bad Lieutenant [Vício frenético], uma cena de O exorcista) e coloca as passagens em circuito fechado nas suas instalações de vídeo, ou escolhe cenas de tiroteio do repertório cinematográfico contemporâneo para projetá-las em duas telas frente a frente (TW-Shoot, 1998-99)*” [3].

O crítico francês Jean-Christophe Royoux designa de “*cinema de explosão*” os modos como são trabalhados os tipos de exibição e receção das imagens que interferem no ambiente de exposição e projeção [4]. Para Douglas Gordon, são operações para apropriação das obras consagradas do cinema que utiliza projeções

em tela pendentes, colocando o espectador na posição de impasse, entre familiaridade e estranheza [3].

Numa vídeo demonstração de 1993, Tadeu Jungle, apresenta dois monitores de televisão frente a frente a mostrar fotografias de muitas personalidades. A distorção temporal é dada pela redução da velocidade de apresentação. Este diálogo entre cinema e a relação com a média televisiva traz bons resultados para a pesquisa artística contemporânea.

Bruce Nauman, na obra *Videoperformances* (1969), propôs um corpo “amarrado” como uma estrutura para ser trabalhado escultoricamente, transformando o corpo com o auxílio de formas gráficas fazendo uso da ação do corpo em si. Ao artista impõe-se uma condição reflexiva: “*o performer responde a uma imagem contínua e renovada dele mesmo*” [5]. Nauman demonstra que o corpo pode comportar-se como suporte físico, como na obra *Flesh to white to black to flesh* (1968) [2].

Letícia Parente cria a obra *Marca registrada* (1975), em que o gesto incide sobre o próprio corpo da artista. Com uma agulha e linha preta borda a obra no seu próprio pé. O corpo e o trabalho são indiscerníveis. Nesta obra o corpo é o suporte da ação.

Também Lia Chaia, na obra *Desenho-corpo* (2001), faz deslizar a caneta de tinta vermelha pelo seu próprio corpo. Começa pela barriga e aos poucos vai preenchendo a superfície do corpo que se apresenta como suporte formando um emaranhado de linhas. Lia Chaia encontra-se nua à frente da câmara que regista a ação de modo direto fazendo transmutar a sua aparência. As marcas são espontâneas e abstratas. O deslizar da caneta sobre a pele propõe uma reflexão sobre aquilo que separa o dentro e o fora [2].

Peter Campus executa três exercícios curtos na obra *Three Transitions* (1973), utilizando técnicas básicas de manipulação de imagens e vídeo. Campus faz do vídeo a própria possibilidade de ação. Segundo Bill Viola, “*a tentativa de criar modelos perceptuais e cognitivos do sistema nervoso central humano usando as novas tecnologias da eletrônica analógica estava na vanguarda desse campo*” [6]. Já em vídeos anteriores, Campus pretendia saber a relação entre o corpo e o espaço, entre o espectador que olha e é olhado. Na obra *Three Transitions* pode ver-se a personagem que corta, mas também a que atravessa o corte do espaço que se abre. O corpo do vídeo confunde-se com o corpo do artista. O corpo é imaterial, pura imagem.

A artista afegã Lida Abdul, no vídeo *Speaking and remembering I and II* (1999-00), excreta recortes de papéis pela boca com auxílio da manipulação do dispositivo. Neste vídeo o tempo real da ação é invertido, parecendo estar a colocar fora da boca o que de facto estava a inserir. O tempo é desvirtuado com uma distorção temporal enganosa [2].

Paulo Herkenhoff, na obra *Estômago Embrulhado* (1975), um trabalho dividido em três partes, que

consiste no consumo crítico mastigando notícias de jornais e transmiti-las às pessoas resulta numa ação ideológica reconstrutora da sua identidade agredida.

Em 1970, Arthur Barrio, um português radicado no Brasil produz a obra *De dentro para fora*, em que utiliza um televisor sobre um pedestal pretendendo demonstrar a emergente indústria cultural.

Shigeo Kubota, na obra *Duchampiana: Nude Descending a Staircase* (1976), constrói uma escada de quatro degraus com televisões e nas imagens, uma mulher nua a descer escadas. A escada apresenta-se como uma estrutura espacial em que o próprio suporte comporta a imagem da ação [2].



Fig. 1 - *Duchampiana: Nude Descending a Staircase* (Fonte: moma.org).

Alain Fleisher explorou a relação entre o movimento da imagem e o movimento real de objetos. Na obra *E o vento levou* (1980), projeta a cena de um filme sobre as pás de um ventilador. Desta forma mostra a relação do homem e o movimento, procurando uma cumplicidade entre imagem projetada e o suporte da imagem.

Os *Cartões Postais* (2001), obra de Lucas Bambozzi traz uma relação direta entre o conceito móvel e imóvel dos acontecimentos e experiências do lugar vividas pelo artista.

Algumas obras de Bill Viola e Gary Hill combinam diferentes aspetos de instalação de videoarte. Os avanços tecnológicos dos projetores nos anos 80 do século passado conseguem ultrapassar os limites do monitor e surgem novas experiências com imagens. A projeção começa a ser feita em grandes painéis ou paredes, fazendo imergir a imagem no ambiente. Gary Hill projeta em paredes imagens de pessoas que se aproximam e afastam do espectador, como acontece na vídeo-instalação *Tall Ships* (1996).

Com estas características, Tony Oursler, na obra *A Máquina da Influência* (2000), consegue ampliar as imagens para uma projeção pública e criar uma atmosfera que imerge os espectadores na situação ambiental [2].

Já o artista sul-africano Willian Kentridge retoma o processo artesanal de desenho associado às técnicas de

vídeo digital. Na animação utiliza o desenho a carvão, com traços, manchas e texturas, para a inscrição de temporalidade, como na obra *Félix in Exile* (1994), onde é utilizado o mesmo suporte. A imagem matriz desdobra-se com os apagamentos consecutivos, novas manchas, desenhos e formas geométricas. Cada novo desenho é capturado em fotografia e animado em *Stop Motion*<sup>1</sup>. Ao apagar certas formas e acentuar outras permite a observação de oscilações entre a aparição e o esvaecimento, presença e ausência.

No final da década de 70, os artistas Bill Viola, Kit Fitzgerald e John Sanborn, sugeriram uma reação contra a tendência autorreferencial que acompanhava os avanços nas técnicas de produção de vídeo. As suas obras eram frequentemente fornecidas a estações de televisão e transmitidas. Demonstravam uma sofisticação na montagem de imagem e som que se tornaria o padrão nas décadas seguintes.

Dara Birnbaum, com a utilização de fragmentos de material de televisão não editado combinado com pistas sonoras de *rock*, veio a influenciar o género britânico de "*Video Scratch*". Este estilo tornou-se popular através de George Barber e os irmãos Edredon, e rapidamente foi apropriado pelos diretores de televisão [2].

Em 1990, instalações de vídeo eram apresentadas em várias exposições internacionais com presença regular em galerias e museus. Assumiram autoridade através do trabalho de artistas como Gary Hill e Marie-Jo Lafontaine. Com o desenvolvimento da informática a videoarte já não dependente de uma instalação em contexto de galeria. Conforme foram aparecendo novos formatos, os vídeo-artistas incorporam-nos nas suas obras que se tornaram parte de uma rede cada vez mais elaborada de comunicação eletrónica.

### III. GEOMETRIA FRACTAL E VIDEOARTE

A geometria fractal possui algumas propriedades especiais como a auto-semelhança, ou seja, a parte é uma reprodução exata ou apenas estatística do todo, que as figuras geométricas como retângulos, círculos e quadrados não possuem. As imagens fractais incorporam elementos visuais que no seu conjunto transportam comumente uma forte carga estética, havendo até artistas contemporâneos que reclamam a arte fractal como uma forma de arte que cultiva elementos de fragmentação e pulverização.

Geralmente os fractais são descritos como padrões infinitamente comprimidos dentro de um espaço finito. Não importa quais as suas características específicas ou métodos de geração, pois todos são baseados em algum tipo de sequenciação ou recursividade, desempenhando

<sup>1</sup> *Stop motion* é uma técnica de animação fotograma a fotograma (ou quadro a quadro), usando como recurso uma máquina fotográfica. Também é um efeito visual que permite atrasar artificialmente uma ação com a finalidade de aumentar o impacto visual ou emocional.

as fórmulas matemáticas um papel menor se comparadas com os poderes iterativos em ação.

Com o recente desenvolvimento das tecnologias informáticas os fractais tornaram-se facilmente acessíveis ao grande público que pode aplicar fórmulas matemáticas complexas e recursivas repetindo continuamente um modelo padrão.

Muitos artistas colocam em causa se as imagens fractais são arte. Esta polémica remonta à criação das primeiras obras a partir da década de 1980. Devido à simplicidade das imagens inicialmente produzidas tornaram-nas pouco credíveis como obras de arte.

A arte fractal é uma arte contemporânea que nasceu, desenvolveu e tomou forma com o advento do computador. Esta arte está nos estágios iniciais de desenvolvimento como forma de arte aceite de forma independente. Embora as aplicações práticas dos fractais sejam cada vez maiores em diversas áreas, o que mais contribui para a sua divulgação é a espetacularidade das imagens produzidas.

A estética fractal veio romper com os padrões ordenados da estética clássica. O realismo e beleza desconcertante dos objetos fractais é uma fonte de inspiração e objeto de trabalho de vários artistas.

A maior evidência nos objetos fractais é a sua componente estética, uma beleza surpreendente, incontestável e ambígua. Estes objetos transportam-nos para mundos fantásticos onde a fantasia nunca foi tão real.

O artista fractal Kerry Mitchell escreveu o texto *The Fractal Art Manifesto* onde o mesmo expõe o que entende por arte fractal. Este texto tornou-se um clássico e tem servido de base para outros textos que abordam esta nova forma de arte.

Kerry Mitchell defende que os artistas fractais são tão capazes quanto os tradicionais, da mesma forma que um fotógrafo consegue expressar ideias e emoções através do jogo de luz e sombras, o artista fractal é capaz de passar as mesmas sensações, uma vez que partilham a mesma tradição das artes visuais [8].

Segundo Mitchell, a arte fractal surgiu como género quando em 1985 foi publicado um artigo na revista *Scientific American*, por A. K. Dewdney [7], sobre o conjunto de Mandelbrot.

Ao longo destes anos a arte fractal tem vindo a libertar-se da simples geração de imagens fractais em computadores e tem gradualmente invadido outros espaços.

Atualmente a internet tornou-se um lugar onde facilmente se pode encontrar videoarte fractal. A facilidade de criar um vídeo original tem levado muitas pessoas a desenvolver as suas habilidades e capacidades artísticas. A videoarte fractal irá evoluir e os futuros historiadores vão descrever este período como uma nova experiência humana.



Fig. 2 - *Fractal Animation 23* (Fonte: vídeo de António Domingos).

A videoarte é uma subclasse do audiovisual. A geração de videoarte fractal pode ser considerada trabalho artístico, um exercício matemático ou apenas uma diversão. A videoarte fractal é distinta de outras atividades digitais. Citando o artista fractal Ken Keller: “A arte fractal é uma nova maneira de olhar para a forma do espaço. Por meio do computador abriu-se uma nova visão de ver o mundo”. A videoarte fractal não pode ser considerada fora do contexto da arte, pois toda a diversidade de formas e expressão artísticas só podem ser compreendidas no âmbito da arte contemporânea.

Na cultura digital a interatividade é mediada primordialmente, não pelos meios digitais propriamente ditos, mas pela internet que coloca a interação numa escala global e deslocalizada, uma interação que já não é de um para um, mas de um para milhões. É uma interação que só é possível no âmbito do fluxo de dados, da rápida transmissão de informações. Para Popper, “A tomada de consciência desse fenómeno por jovens artistas, mas também por artistas engajados há muito tempo na valorização de técnicas para fins estéticos é o ponto essencial nesse desenvolvimento. É a partir desse momento que se pode falar de uma arte da tecnociência, de uma arte em que intenções estéticas e pesquisas tecnológicas fundadas cientificamente parecem ligadas indissoluvelmente e, em todo caso, se influenciam reciprocamente” [9].

A arte contemporânea existe numa época de convergência mediática onde se utiliza o digital para suportar a importância do artista numa cultura que funciona como um catalisador onde a evolução depende de processos tecnológicos.

Para criar videoarte fractal não é necessário ter grandes conhecimentos de geometria ou matemática. Os programas usados para a criação de fractais são simples de utilizar, mas muito complexos nos cálculos. O resultado depende da sensibilidade do artista e das capacidades de domínio das ferramentas.

A videoarte fractal é uma instanciação da videoarte que nasceu e desenvolveu com as mais recentes tecnologias da informação e comunicação. Sem estas

tecnologias seria impossível criar e observar os resultados em espaços físicos ou virtuais. O computador como ferramenta possui capacidades quase infinitas. Contudo, não é a ferramenta que cria a arte, é o artista.

#### IV. PROJETO DE EXPERIMENTAÇÃO

Uma das principais formas de expressão da arte digital é a criação de imagens com recurso a ferramentas informáticas (programas de computador), como o *Apophysis 3D Hack*<sup>2</sup>, utilizado neste projeto. Estas ferramentas recorrem a fórmulas mais abrangentes do que as descritas pela geometria fractal para criar imagens.

Os motivos que levam a criar vídeo são os mesmos da criação de imagens: o fator experimental e a possibilidade de criar algo completamente novo e inusitado, permitindo que se vivenciem diferentes sensações, algo único que cada observador percebe. Neste caso é interessante observar as formas que a matemática e geometria assumem. Ao juntar a ciência, tecnologia e arte, resulta uma miscelânea de descoberta, criação e expressão artística.

Entender e compreender o vídeo também é importante em todo o processo criativo. Quanto mais trabalho, empenho e conhecimento de arte tiver o autor ou artista, melhor serão os resultados obtidos. Citando Jerome Salinger<sup>3</sup>: "*A tarefa de um artista é aspirar a certo grau de perfeição*".

A ferramenta de criação *Apophysis 3D Hack*

Inicialmente foram equacionados dois programas *freeware* que permitissem abordar a vertente vídeo na arte fractal: o *Mandelbulb 3D* e o *Apophysis 3D Hack*. O *Mandelbulb 3D* efetua uma visita virtual a objetos fractais em 3D, enquanto o *Apophysis 3D Hack* possui uma maior liberdade de criação porque utiliza uma linguagem de programação baseada em *scripts*<sup>4</sup>.

Depois de efetuada uma análise e apreciação sobre as possibilidades de cada um veio a optar-se pelo *Apophysis 3D Hack* por se considerar o que melhor se enquadrava no que era pretendido.

A ferramenta *Apophysis 3D Hack* permite criar em menos passos animações a partir de dezenas ou centenas de imagens, possibilitando modelação tridimensional, aplicação de paletas de cor, entre outras opções, sendo o mais importante, a criação e execução de programação baseada em *scripts*, por forma a ter o máximo controlo sobre o que é criado.

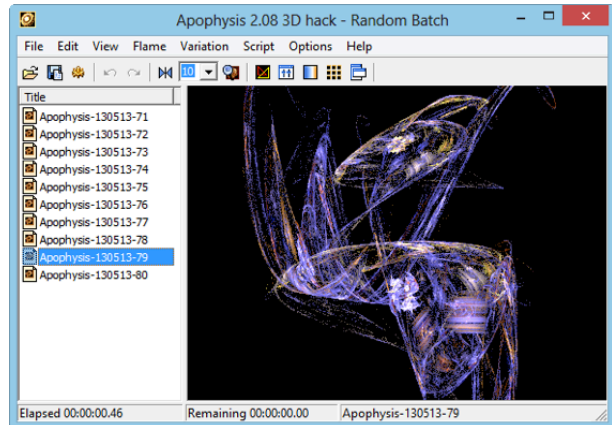


Fig. 3 – Aspeto da ferramenta *Apophysis 3D Hack*.

A simplicidade da interface permite a utilização sem necessidade de qualquer domínio da matemática subjacente. É possível uma intervenção criativa individual com a finalidade de produzir a própria imagem fractal única, uma vez que os fractais são por definição infinitos. Apesar dos algoritmos que geram as imagens serem relativamente simples, a quantidade de cálculos que o programa realiza são enormes, podendo demorar várias horas, ou até dias a produzir centenas de imagens necessárias à criação de vídeos.

Para a criação de imagens são indicados valores iniciais, números de iterações, parâmetros para a cor, várias coordenadas, entre outros. A partir do conjunto quase infinito de parâmetros selecionados geram-se as imagens. Podemos seguir a sua formação no ecrã do computador, no entanto, não temos qualquer informação que nos permita compreender os cálculos que são executados. As figuras abaixo ilustram dois exemplos de arte digital criadas com programa *Apophysis 3D Hack*.

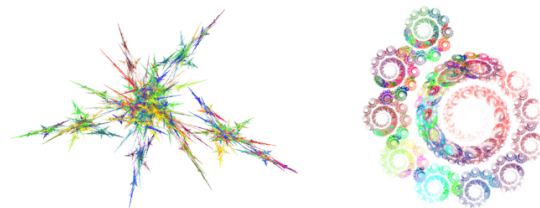


Fig. 4. Exemplos de fractais criados em *APOPHISYS 3D HACK*.

Existem vários modelos ou formas fractais que estão disponíveis para serem utilizados, podendo ser trabalhadas ou alteradas pelo utilizador. Possui também um editor de transformação para criar ou modificar diversas variáveis, gerando imagens abstratas ou movimentos, que resultam em efeitos visuais apelativos.

<sup>2</sup> Disponível em <http://apophysis.org/>

<sup>3</sup> Jerome David Salinger (1919-2010) foi um escritor norte-americano.

<sup>4</sup> *Script* (do latim *scriptum*, escrito) é uma linguagem de programação executada no interior do programa.

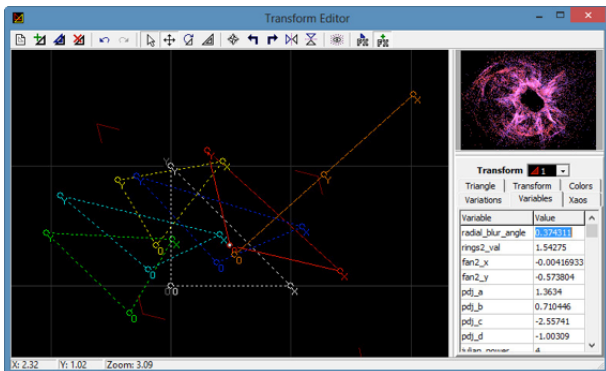


Fig. 5. Aspeto do menu *Transform Editor* para configurar a forma inicial.

Cada alteração nas variáveis envolvidas produz efeitos imediatos que podem ser observados numa pequena janela do menu *Transform Editor*. Na maioria dos casos tudo o que é preciso para efetuar uma alteração ou modificar o *flame* (chama) é mover ou redimensionar alguns triângulos. Também é possível criar, editar e executar os *scripts*. A possibilidade do próprio autor criar o seu *script* e utilizá-lo da maneira que entender para criar os efeitos pretendidos, torna o programa muito versátil e poderoso.

Os fractais *flame* são algoritmos que geram imagens e animações baseadas no *software* escrito em 1992 por Scott Draves [10] e pertencem à classe dos fractais IFS (*Iterated Function System*). Desenvolvem uma linguagem visual orgânica calculada de maneira diferente da maioria dos fractais, já que o algoritmo calcula todo o conjunto fractal de uma só vez sem recorrer aos tradicionais processos iterativos [11]. Os fractais *flames* estão na base do programa *Apophysis 3D Hack*.

Em suma, a ferramenta *Apophysis 3D Hack* apresenta um ambiente que é inteiramente gráfico. A interface simples facilita a utilização e todos os parâmetros podem ser editados por meio de menus, barras, ou escolha simples.

## ELEMENTOS DA EXPERIMENTAÇÃO

Seguidamente descrevem-se alguns elementos considerados relevantes na criação de imagens e vídeos fractais.

### COR:

A paleta é utilizada como referência sobre todo o sistema, que se traduz na composição visual final. A ferramenta já possui por defeito algumas centenas de combinações de paletas de cor. Nas paletas individuais ainda existe uma extensa gama de combinações possíveis de modo a permitir selecionar a combinação de cor desejada. Também é possível selecionar a gama e brilho de cada cor.

A paleta de cores selecionadas para os vídeos criados resultou de um apuramento natural que decorreu ao longo das diversas experiências realizadas.

### SOM/MÚSICA:

Nos vídeos optou-se por utilizar sons/músicas disponíveis na internet de acesso gratuito em que a licença permite a sua utilização em trabalhos individuais. Também se procurou utilizar sons que tivessem sido criados por técnicas eletrónicas de modo a coexistir com o vídeo de forma harmoniosa.

As fontes de sons utilizados nos vídeos foram essencialmente: ADC Level<sup>5</sup>, Karsten Keppel<sup>6</sup> e Palancar<sup>7</sup>, utilizados sob a licença *Commons Attribution – Non Commercial – No Derivs 3.0 Unported*<sup>8</sup>. Todavia, existem na internet outras fontes onde se pode descarregar de forma gratuita sons para utilização pessoal. É importante destacar a forma como som e vídeo se complementam para alcançar o resultado pretendido.

### SCRIPTS:

A ferramenta *Apophysis 3D Hack* apenas cria imagens individuais, no entanto, como foi referido anteriormente, esta ferramenta permite utilizar e correr uma linguagem de programação baseada em *scripts*. Em baixo, um exemplo de código<sup>9</sup> de programação *script* utilizado na ferramenta.

```

//*****
t := 3;
Clear;
for i := 0 to t - 1 do
begin
  AddTransform;
  r := random * 2 - 1;
  if ((0 <= r) and (r < 0.2)) then
    r := r + 0.2;
  if ((r > -0.2) and (r <= 0)) then
    r := r - 0.2;
  s := random * 2 - 1;
  if ((0 <= s) and (s < 0.2)) then
    s := s + 0.2;
  if ((s > -0.2) and (s <= 0)) then
    s := s - 0.2;
  theta := PI * random;
  phi := (2 + random) * PI / 4;
  with Transform do
  begin
    a := r * cos(theta);
    b := s * (cos(theta) * cos(phi) - sin(theta));
    c := r * sin(theta);
    d := s * (sin(theta) * cos(phi) + cos(theta));
    e := 1 + 0.3 * random;
    f := 1 + 0.3 * random;
  end;
end;

```

<sup>5</sup> Disponível em: <http://www.jamendo.com/en/artist/587/adc-level>

<sup>6</sup> Disponível em: <http://www.kk3d.de/music/index.htm>

<sup>7</sup> Disponível em: <http://archive.org/details/earman101>

<sup>8</sup> Disponível em: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>

<sup>9</sup> Disponível em: <http://apophysis.org/tutorials/scripts4.html>

```

for i := 0 to Transforms - 1 do
begin
  SetActiveTransform(i);
  Transform.Color := i / (Transforms - 1);
  Transform.Weight := 1 / Transforms;
end;
ResetLocation := True

```

//\*\*\*\*\*

Dos vários *scripts* existentes disponíveis gratuitamente na internet, optou-se pela utilização do *script Render Flam* <sup>10</sup>, de Giovanni Rubaltelli, utilizado sob licença GPL <sup>11</sup>. Um *script* é criado com o propósito de expandir as capacidades de um determinado programa de computador e tem como finalidade produzir resultados que de outro modo não seria possível obter normalmente.

Sem a utilização de *scripts* as imagens seriam criadas sem qualquer transição entre as mesmas o que inviabilizaria a criação de sequências animadas. A utilização de *scripts* é importante porque permite maior liberdade criativa.

#### VARIAÇÕES E TRANSIÇÕES:

A ferramenta possui várias variações de fractais predefinidos. Podemos encontrar as variações: *linear*, *sinusoidal*, *spherical*, *swirl*, *horseshoe*, *polar*, entre muitas outras.

Quando se procede à criação de um vídeo tem que se definir quais as transições pretendidas e quanto tempo se pretende entre transições. Para norma, definiu-se um período de 30 segundos entre as transições de cada variação.

Desta forma, quando se inicia a sequência da variação a execução do *script* é muito importante pois vai permitir que o programa efetue o cálculo das várias dezenas de imagens que finalizam uma variação e iniciam a variação seguinte, sem quebra visual entre diferentes variações e transições. Este processo é conhecido por *morphing* <sup>12</sup>. Para realizar um *morphing* procede-se à rotação na imagem dos elementos que participam na transformação. O elemento de origem (por exemplo o rosto de um homem) e o elemento final (segundo o exemplo, pode transformar-se no rosto de outro homem, mulher, um animal, etc.). O programa corre o *script* para processar ambos os elementos, estabelecendo pontos comuns entre o elemento inicial e o elemento resultante da transformação. O *script* é

<sup>10</sup> Disponível em: <http://exper.3drecursions.com>

<sup>11</sup> GPL, General Public License (Licença Pública Geral) é uma designação da licença para software livre que foi idealizada por Richard Matthew Stallman em 1989, no âmbito do projeto GNU da Free Software Foundation (FSF).

<sup>12</sup> Um *morphing*, anglicismo construído a partir da palavra grega μορφή (“forma”) é um efeito especial que utiliza a animação por computador para transformar a imagem de um objeto na imagem de outro objeto. Utiliza-se para criar a ilusão da transformação de uma coisa noutra coisa.

utilizado para calcular e gerar as sucessivas imagens e todas as etapas intermédias da transformação digital.

#### ÁREA VISUAL:

O programa pode trabalhar com imagens até 3200 x 2400 pixéis de resolução. Embora essa resolução seja utilizada normalmente na criação de *wallpapers* <sup>13</sup>, quando se pretende criar vídeos essa resolução tem necessariamente que ser mais baixa devido à quantidade de imagens e à complexidade dos cálculos necessários à sua criação. É possível criar vídeos com qualidade *Full HD* <sup>14</sup>, mas seriam necessários vários dias para processar alguns minutos de vídeo, mesmo com os mais recentes equipamentos informáticos.

Inicialmente teve que se estabelecer uma resolução padrão para o vídeo de modo a não colocar em causa a relação entre qualidade e rapidez de processamento. A opção tomada foi de encontro à dimensão típica da janela de visualização do *Youtube*, uma resolução de 640 x 360 pixéis com a proporção de ecrã 16:9.

Esta resolução permite uma qualidade baixa comparativamente ao *Full HD*. Foi uma solução de compromisso. Para melhorar a qualidade e resolução dos vídeos teria que existir maior capacidade de cálculo ou mais tempo de processamento.

#### ESTÉTICA E IDENTIDADE VISUAL:

Considera-se aqui identidade visual como o conjunto sistematizado de elementos gráficos que identificam visualmente um produto ou evento (imagem, vídeo, conjunto de cores).

Nos projetos de criação de vídeo pretende-se que a identidade visual se mantenha durante toda a visualização. Apesar das variações entre transições que compõem o vídeo, existiu a necessidade de manter uma uniformidade visual. Nos primeiros vídeos criados não se considerou essa uniformidade, simplesmente se selecionavam as variações no programa e o *script* encarregava-se de processar e criar as centenas de imagens que iriam formar o vídeo. Esse procedimento resultava numa transição mais abrupta entre variações resultando num efeito visual menos agradável. Posteriormente foram criados vídeos com variações da “mesma família” e os resultados tenderam para transições mais suaves.

Ao longo do processo experimental os vídeos produzidos foram atingindo níveis cada mais elevados de coerência visual, vindo a corresponder a uma síntese entre intelecto e emoção, entre o princípio da ordem e o da intuição do criador.

<sup>13</sup> *Wallpaper*, em Português, padrão de fundo.

<sup>14</sup> Full HD, é a sigla de *Full High Definition*, que significa Máxima Alta Definição. A resolução associada é de 1920x1080 (2.1 megapixel), com proporção de ecrã 16:9.

## MONTAGEM FINAL

Para juntar as centenas de imagens criadas utilizou-se o programa *VirtualDub*<sup>15</sup>, de utilização gratuita. Com este programa é possível editar vídeos, adicionar efeitos, ajustar compressões de áudio e vídeo, etc. Através de filtros é possível aumentar as suas capacidades, como: cortar, redimensionar, inverter, converter para preto e branco, ajustar contraste, brilho, saturação, etc.

Para a montagem final e exportação dos vídeos utilizou-se o programa *iMovie*<sup>16</sup>, um programa que faz parte da suíte de aplicativos criados pela Apple.

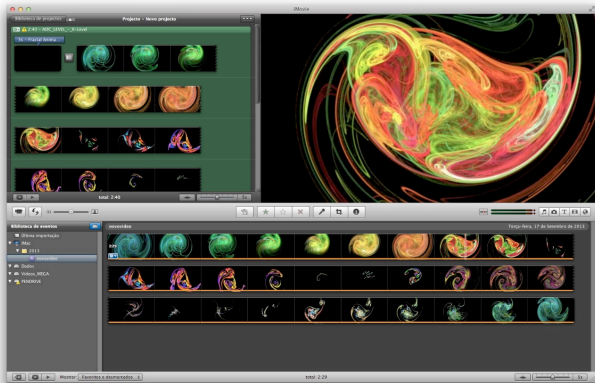


Fig. 6. Aspeto do programa *iMovie*.

O *iMovie* permite ao utilizador editar e criar os seus próprios filmes. Depois de importado o vídeo base criado no *VirtualDub* é possível editar, cortar, colar, inserir títulos e pistas sonoras. Inclui ainda vários efeitos para correção de cor, ferramentas para melhorar os vídeos, transições e efeitos de apresentação.

A exportação do vídeo pode ser feita para vários formatos e resoluções, incluindo exportação direta para o *YouTube*, *Vimeo* e *Facebook*. Foi selecionado o tamanho médio de resolução para todos os vídeos criados. No *iMovie*, este tamanho corresponde a uma resolução de 640 x 360 píxeis, codificado com o *codec* H.264<sup>17</sup>, a 30 *fps* e 1,7 Mbps de taxa de amostragem. Foi mantida a mesma resolução da imagem desde a criação com o programa *Apophysis 3D Hack* até à visualização final no *Youtube*.

## V. ANÁLISE DE RESULTADOS

Para este trabalho foram criados várias dezenas de vídeos. Cada um é o resultado de um processo de criação individual. Para o efeito foi criado um blogue e um canal no *Youtube*. Em seguida efetua-se a análise comparativa de três vídeos exemplificativos do trabalho de experimentação criativa realizado. Os exemplos

<sup>15</sup> Disponível em: <http://www.virtualdub.org/>

<sup>16</sup> Disponível em: <http://www.apple.com/>

<sup>17</sup> H.264 ou MPEG-4 parte 10, é uma norma que define um *codec* de vídeo de alta compressão.

seguintes contêm características diferenciadoras quanto à técnica, conteúdo visual e estético.

Iniciamos a análise pelo vídeo “*Fractal Video 12*” disponível em:

<http://www.youtube.com/watch?v=3gsuvf30K6U>

Este vídeo foi criado nos momentos iniciais do processo de experimentação. Existia pouco domínio da utilização da ferramenta *Apophysis 3D Hack*. Nesta fase não foram considerados elementos como: variações, transições, cor, estética e identidade visual. Apenas eram considerados os elementos essenciais para a sua criação. O resultado foi um vídeo visualmente simples mas incoerente nas suas transições se comparado com os vídeos criados em pleno processo de experimentação.

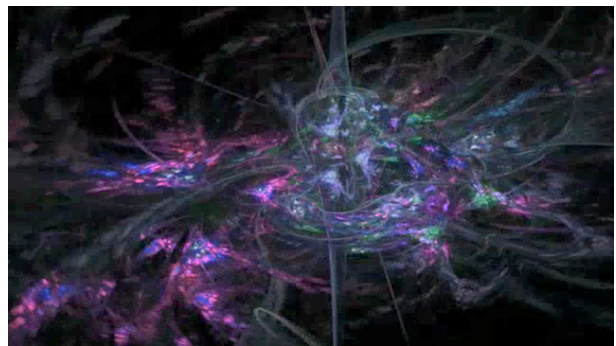


Fig. 7. Aspeto do *Fractal Video 12*.

Nesta fase do trabalho já se procedia à montagem dos vídeo com o programa *iMovie*, que permite inserir o título no início e as referências técnicas no final. Não existia qualquer preocupação com a paleta de cores ou outros efeitos mais elaborados que resultassem num trabalho final mais depurado.

Contudo, o som já era considerado um elemento importante na criação do vídeo. Neste aspeto sempre existiu uma atenção para que o som formasse com o vídeo uma relação harmoniosa, de modo a potenciar o audiovisual.

Há que referir que nesta fase a experimentação sucessiva foi essencial. Só assim se conseguiu uma evolução criativa e estética que se baseou na comparação entre resultados sucessivos.

Numa primeira análise o segundo vídeo pouco difere do anterior. No entanto, existem diferenças substanciais que não são imediatamente detetadas sem fazer uma descrição mais pormenorizada dos acontecimentos e procedimentos adotados na sua criação. A figura 2 apresenta uma imagem deste vídeo. Trata-se do vídeo “*Fractal Animation 23*”, disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=wPF9LDjQ7oc>

O processo adotado foi análogo ao vídeo anteriormente analisado. A diferença em causa relaciona-se com uma área mais técnica da criação.

O programa *Apophysis 3D Hack* produz imagens em formato PNG<sup>18</sup> ou JPG<sup>19</sup>. Estas imagens (*frames*) podem

<sup>18</sup> PNG (Portable Network Graphics).

ser renderizadas com fundo base preto ou transparente conforme seleção feita no programa. Neste vídeo foi efetuada a seleção para o modo transparente das imagens PNG. Finalizado o processo de renderização veio a verificar-se que não correspondia aos padrões dos vídeos antecessores porque existiam deformações nas imagens.

Depois de se proceder a uma análise mais detalhada das imagens e processo de criação, presumiu-se que o programa *VirtualDub* utilizado para juntar as centenas de imagens produzidas não trata da mesma forma as imagens PNG com fundo transparente, como trata o mesmo formato com o fundo base preto.

Detetado o problema, as várias centenas de imagens com fundo transparente foram convertidas para formato JPG. Procedeu-se novamente à junção e verificou-se que os padrões anormais que inicialmente tinham surgido no vídeo já não existiam.

Desta experiência conclui-se que deve existir um cuidado especial na definição de um fundo transparente na renderização de imagens.

Por último, analisa-se o vídeo “*Fractal Animation 32*” disponível em:

<http://www.youtube.com/watch?v=0tLKxfNDMGk>

Este pode ser considerado um vídeo com algumas características mais elaboradas tanto a nível estético como sonoro.

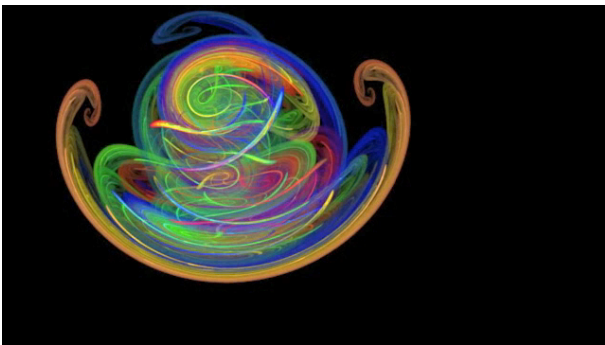


Fig. 8. Aspeto do *Fractal Video 32*.

Neste vídeo optou-se por manter a mesma linha de variações nas transições. Se o visual se mantém basicamente idêntico devido ao mesmo tipo de variação, esteticamente também se mantém mais uniforme. Este visual deveu-se à escolha baseada em seis variações da “família” *Horseshoe*. Outro aspeto considerado foi a utilização da mesma paleta de cores nas variações, que permitiu uma grande uniformidade visual.

A seleção do som foi mais criteriosa de modo a melhorar ainda mais o conjunto. Também se procedeu à mudança de tamanho de letra na abertura e na ficha técnica. Trata-se de uma das experiências melhor conseguidas.

<sup>19</sup> JPG (ou JPEG) é um método comum usado para comprimir imagens fotográficas.

Da análise sumária a estes três vídeos podem retirar-se algumas conclusões. No primeiro vídeo analisado houve pouca preocupação na componente compositiva, estética e sonora. Foi basicamente criado a partir de pequenas seleções e variações no programa.

O segundo, apesar de ser um vídeo análogo ao anterior, foi na parte técnica que se verificaram as deformações visuais, tendo sido posteriormente contornadas. Quando se utilizam fundos transparentes deve ter-se especial cuidado nas fases de criação, processamento e produção de vídeos com estas ferramentas.

O último vídeo analisado foi também um dos que levou mais tempo a projetar e processar. Procurou-se que fosse um vídeo uniforme baseado em várias transições de variação da mesma “família”, mantendo também a mesma paleta de cores.

Por mais vídeos que sejam criados, o último, por norma, deverá ser melhor que os antecessores. Esta é a base da experimentação. Haverá sempre algo que nunca está terminado, num processo constante de superação do resultado previamente atingido.

Para criar videoarte fractal não é necessário ter conhecimentos especiais de geometria ou matemática. As ferramentas informáticas utilizadas na criação de fractais são em geral simples de utilizar, mas muito complexos nos cálculos subjacentes.

As cores e formas também são aplicadas com base em fórmulas matemáticas e o resultado depende da sensibilidade do artista e das suas capacidades de domínio da ferramenta.

A escolha da ferramenta de criação e o domínio na sua utilização foi importante e permitiu um crescendo de aprendizagem e evolução técnica aliado a um aumento da qualidade visual dos resultados obtidos.

## VI. VALIDAÇÃO DE RESULTADOS

A validação de resultados aqui apresentada baseou-se em dados estatísticos fornecidos pelo *Google* através do blogue e canal no *Youtube* desde o início da experimentação até 31 de outubro 2014. No blogue foram criados 249 artigos e disponibilizados 47 vídeos no *Youtube*.

No blogue (<http://galeriafractal.blogspot.pt/>) foram disponibilizadas imagens e vídeos criados desde o início do trabalho. Conforme se pode observar na tabela 1, foram visualizadas 1751 páginas desde a sua criação.

Visualizações de páginas de hoje	0
Visualizações de página de ontem	0
Visualizações de páginas no último mês	0
Histórico total de visualizações de páginas	1 751

Tabela 1. Histórico das visualizações no blogue.

Na tabela 2 podem observar-se quais os artigos mais visualizados durante este período.

Entrada	Visualizações de páginas
Caos 05/11/2012	12
Oxidizer 02 17/11/2012	7
Tricorn zoom 06/11/2012	6
Tricorn 06/11/2012	4
Heli 30/09/2013	3
Fractal Animation 22 21/06/2013	3
Cordas 09/10/2013	3
helen 12/10/2013	3
Entrel 09/10/2013	3
Spider 16/11/2012	3

Tabela 2. Artigos mais visualizados no blogue.

No canal do *Youtube* disponível em: [http://www.youtube.com/channel/UCiCvEPPtOsJ5-WWOEpp-6\\_w](http://www.youtube.com/channel/UCiCvEPPtOsJ5-WWOEpp-6_w) foram disponibilizados 47 vídeos, que foram visualizados 780 vezes, como demonstra a figura 9. A estimativa do tempo gasto na visualização dos vídeos foi de 491 minutos e um tempo médio de visualização de cerca de um minuto e meio por vídeo.



Fig. 9. Desempenho - visualizações totais e estimativa de minutos vistos.

Vídeo	Visualizações
Fractal Animation 42	49 (6,3%)
Fractal Animation 32	38 (4,9%)
Fractal Animation 22	34 (4,4%)
Fractal Animation 21	28 (3,6%)
Fractal Animation 33	26 (3,3%)
Fractal Animation 24	26 (3,3%)
Fractal Animation 27	24 (3,1%)
Fractal Vídeo 11	24 (3,1%)
Fractal Mandelbrot	23 (2,9%)
Fractal Animation 35	23 (2,9%)

Tabela 3. Vídeos mais visualizados no *Youtube*.

Na tabela 3 pode constatar-se que o vídeo mais visualizado até à data foi o “*Fractal Animation 42*”, seguido do “*Fractal Animation 32*” e do “*Fractal Animation 22*”.

Deste resumo da validação de resultados podem retirar-se algumas conclusões. No blogue verificou-se uma pequena quantidade de artigos visualizados. A grande maioria dos artigos só foram visualizados uma ou duas vezes. As consultas ao blogue são feitas maioritariamente por utilizadores dos EUA. Durante o período referido apenas se verificou um comentário a um artigo.

No canal do *Youtube* o panorama não é diferente. A quantidade de vídeos disponibilizados é menor relativamente às imagens no blogue. Contudo, verifica-se que existem vídeos que ultrapassaram várias dezenas de visualizações. Foram também contabilizados 10 comentários e 3 subscrições ao canal do *Youtube*. A grande diferença que se observou foi terem sido predominantemente os utilizadores portugueses a visualizarem os vídeos.

Desta validação verifica-se o seguinte: ou não existe interesse na videoarte fractal, ou à imensa quantidade de videoarte existente na plataforma, que não permite a quantidade de visualizações que seriam desejadas para fazer uma análise mais aprofundada. No entanto, pode concluir-se que o *Youtube* é a plataforma que possui uma base de utilizadores mais abrangente.

Os resultados obtidos foram condicionados pelas amostras dos vídeos produzidos que, por serem amostras de conveniência, não permitiram conclusões generalizáveis. Além disso, os vídeos sofrem de várias limitações: a mais importante é o relativo reduzido número de visualizações no blogue e canal do *Youtube* onde os mesmos se encontram disponíveis.

## VII. CONCLUSÕES

Os ambientes artísticos fractais surgiram em meados dos anos 90 do século XX, após o advento da internet. Contudo, a definição de arte fractal ainda não é totalmente aceites.

A videoarte fractal atual é maioritariamente uma forma de arte que é produzida e reproduzida, para e pela internet. A criação de uma obra de arte digital leva a um processo de experimentação sucessiva, através da necessidade de superação dos resultados anteriormente conseguidos.

Neste artigo descreveram-se as possibilidades de utilização da geometria fractal na criação de videoarte, através a exploração de ferramentas tecnológicas de apoio ao processo criativo. Foi apresentado o processo de experimentação artística de criação de vídeo com base em fractais recorrendo à ferramenta *Apophysis 3D Hack* e descritos e analisados os resultados atingidos. Também se pretendeu demonstrar o contributo que geometria fractal pode trazer à arte digital, como a estreita relação que sempre existiu entre a matemática, tecnologia e a arte.

Conclui-se com este trabalho que videoarte fractal como um género de arte também é um fator fundamental no que se considera a construção de uma síntese expansiva das artes: tempo e espaço, plástica, música, imagem e som, experimentação e comunicação. Essa condição ampliada, que representa uma das dificuldades para abordar as significações, também permite questionar as definições exclusivas que limitam as tarefas artísticas. É nesta transdisciplinaridade, onde também parece radicar outra das particularidades deste fenómeno sincrético, híbrido, instável.

No mundo da arte digital, os vídeos de arte fractal que são produzidos não procuram expressar o mundo real. Os vídeos representam mundos imaginários por vezes de difícil classificação. A videoarte fractal requer novos conceitos para ser percebida e explicada, porque a matéria fractal leva-nos a espaços e dimensões que exigem exploração interior.

A arte e a tecnologia incitam a uma experiência criativa. Os avanços tecnológicos sugerem novas possibilidades de manipulação e criação artística. A videoarte fractal está disponível para quem queira experimentar, apreciar e evoluir se necessário, em um caminho feito de questionamento que afinal subjaz a todo o processo criativo.

## REFERÊNCIAS

- [1] R. Costa, *Do TecnoCosmos à technoarte. in: A Arte do séc. XXI: a humanização das tecnologias*, 4ª ed, São Paulo: Editora UNESP, 1997.
- [2] A. Neves, *História da arte 4: modernismos e arte contemporânea*, Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo, 2011.
- [3] N. Bourriaud, *Pós-Produção*, São Paulo: Martins Fontes, 2009.
- [4] F. Dubois, *Movimentos improváveis, o efeito cinema na arte contemporânea*, Rio de Janeiro: Catálogo da exposição: Centro Cultural do Banco do Brasil, 2003.
- [5] R. Krauss, "Vídeo: a estética do narcisismo", in: *Arte & ensaios* n° 16, Rio de Janeiro: Escola de Belas Artes – UFRJ, pp. 144-157, 2008.
- [6] B. Viola, "Peter Campus: image and self", in: *Art in America Magazine*, Feb. 01, 2010.
- [7] A. K. Dewdney, "Computer Recreations: A computer microscope zooms in for a look at the most complex object in mathematics", *Scientific American* 253, n. 2, pp. 16-24, agosto 1985.
- [8] K. Mitchell, *Kerry Mitchell Art*, [Em linha]. [Consult. 01 nov. 2014 - 20H30]. Disponível na www: <URL: <http://kerrymitchellart.com/articles/manifesto/fa-manifesto.html>>.
- [9] F. Popper, "As Imagens Artísticas e a Tecnociência (1967-1987)" in: *Imagem Máquina: A era das tecnologias do virtual*, 3ª Reimp. São Paulo: Editora 34, 2008.
- [10] S. Draves, "Electric Sheep", 2013, [Em linha]. [Consult. 02 nov. 2014]. Disponível na WWW:URL<<http://www.electricsheep.org/>>.
- [11] S. Draves, and E. Reckase, "The Fractal Flame Algorithm", 2003, [Em linha]. [Consult. 02 nov. 2014]. Disponível na WWW:URL<[flam3.com/flame.pdf](http://flam3.com/flame.pdf)>.



# Generative Design and Information Visualization

Ana Filomena Currálo

Polytechnic Institute of Viana do Castelo

**Abstract** — This paper explores an algorithmic approach to communication design, specifically concerning interactive data visualization, towards user-led forms of collaborative content creation. This cross-disciplinary method targets better design performances, applying algorithmic language and thinking to information visualization. There is an increasing demand for visual interfaces that allow users to extract precise information with no overload and an efficient use of time, thus avoiding frustration due to inefficient display. Hence, design plays a key role in the conception and implementation of visual environments displaying information, and also in solving visual communication problems. In a traditional approach, conventional tools already included programming to generate digital representation. Algorithmic thinking requires a step-by-step project, explicit relationships between elements, prioritized requirements and enhanced control mechanisms. Ultimately, this allows assessing composition dynamics and adjusting data representation, performing also as a source of inspiration and self-expression. Instead of presenting motionless graphics, designers and other users can interact, incorporating dynamics from the artefact's production, in a system that constitutes a design experience.

**Index Terms** — Communication design, information visualization, algorithmic approach, digital representation, generative paradigm, 'produsage', design experience.

## I. Introduction

Within the theoretical framework of generative design, we explored mathematical programming. Designers have left the front seat of passive assembly lines of program users, becoming active 'producers'. In this scope, the alliance postscript/design constitutes an aesthetic strategy applied to the inner structure of creative work: the code.

Autonomous generation is a tool available for Design and a challenge for information display. The search for new solutions and innovation, particularly artistic strategy, clearly benefits from generative methods, allowing the assessment of composition changes and tailoring them to efficient data representation and visualization. This strategy does not merely concern surface or beauty, but rather constitutes a networked, cross-disciplinary approach, with clearly defined ideas and paths to follow.

Through mathematical codes, basic visual elements create visual forms, enhance imagination and boost

bolder graphic solutions, through unexplored and unsuspected territories of visualization. The results of the process can be described as situational. They are subsequent to an electronic device, not a univocal consequence of the designer's intents. There are multiple agents participating in the production process. These include human agents, namely determining the rules.

Moreover, to experience an artefact is not something the designer performs in a vacuum. It happens in a dynamic relationship with other experienced objects, places and people. The quality of the experience therefore changes over time, since it is influenced by different events and situations through life [1]. The design experience depends on perception from multiple sensory variables, which are interpreted through filters in turn shaped by contexts.

This research aims to respond to the need to generate user-friendly data display, involving software operation and output accuracy, and also Design methods to create innovative visual interfaces, providing the viewer an agreeable experience, encouraging data search and use.

## II. The Early Days of Generative Design

Computing, programming and algorithms are key elements for visual production programmers and artists engaged in countless experiments, discovering unexpected and fantastic visual results as 'producers' [2]. Computers became tools for the artists' creative process during the 1960s, with the first achievements in computer graphics. Creative projects assisted by a computer have set a historical rupture. Henceforth, computers would participate in acts of creation, something that until then only men could achieve.

The researcher Philip Galanter [3] defines Generative Art artistic movement as any artistic practice in which the artist creates a process, a set of language rules for a computer program, a machine, or any invented procedure to generate with some degree of autonomy. For Geoff Cox [4], Generative Art applies to all automated art works, through instructions or rules of execution.

Rather than a direct consequence of the artists' intentions, the outcome essentially becomes art through the device or circumstance. The product is characterized by multiple actors in the creative process, including

human – when setting the mathematical rules. According to Susanne Jaschko, in *Contemporary Art and Design* [5], the first obvious aesthetic and conceptual quality of Generative Art is Generativity, which is Nature’s essential model. In effect, aesthetic ideals and concepts have always been most heavily influenced by Nature.

Generativity involves emergence, appearance, the act of revealing, showing or making visible an event, object, or the result of a process. Etymologically, the term ‘generative’ derives from the Latin *generare* [6], meaning to beget, to produce, originally in reference to natural forces, conditions or substances. According to McCormack & Dorin [7], in reference to Art, such emergence involves novelty, surprise, spontaneity, activity, and creativity.

Generativity has been a creative problem solving method namely for Architecture, Industrial Design and Graphic Design. Generative Design is therefore the application of this method to design problem-solving. Generative creators also seek self-expression and fascination from the resulting ‘autonomous’ compositions. The information is fed, processed and newly generated information is made visible through basic visual elements. Through this design method, image, sound, and a computer program under a set of rules or algorithm generates 3d objects, architectural models or animations.

Different kinds of algorithms may be applied: self-organizing systems, genetic algorithms, generative grammar systems, etc. For each one, different parameters may be adjusted in order to control the end result. Generative Design uses computational progress for the benefit of design, allowing multiple and quick iterations of the algorithm. By adjusting the parameters of the algorithm and the designer/producer’s needs and wishes, the method allows generating multiple and uniquely customized variations of a baseline design.

### III. Algorithmic Approaches to Communication Design

Communication Design is traditionally connected to visual arts and its formal and technical research methods. Designers tend to develop more conservative approaches than visual artists. However, there are many designers at the forefront of contemporary procedural creation. Usually they combine commercial design with an artistic production. Systems, variation and derivation rules are keystones in any design project, as well as the need to develop artefacts that will become independent from their creator and their original context of creation, be it logos, brands corporate identities, letter types, or layouts for periodicals. The new computational media and the

algorithmic approach allow producing final works that are not static. They are as complex and diverse as their target audiences, with whom they will communicate.

Also, design projects are no longer built from established blocks of visual-technical rules for designers to apply. Instead, they are systems that allow designers to interpret rules dynamically in order to generate variable solutions, according to each particular context. The digital environment is open to the outside world and interacts with it. Designers can no longer know anything for sure. They no longer control the restricted span of possibilities established by a traditional approach. They can now offer the content of their own brains/ideas, “where internal imagination meets the external world of reality” [8].

The merger of digital objects originated an outbreak of conceptual models, symbolic, logic, algorithms, electrons and matter. According to Dunne [8], they are a means of bridging the gap between electronics and objects scales, through direct manipulation of materials such as electrons volumes. Intelligent materials are an area where this gap is being bridged, mainly for technical reasons. Yet, design did not fully explore the aesthetic dimension of these new materials with the same commitment of the engineers who made them functional possibilities. As a result, with the merger and the physical materials that are simultaneously computing devices, Dunne [8] concludes that most of these works have not explored the poetic and cultural prospects that converge with the technical practical choices.

Communication Design has been particularly affected by computer technology in the field of information visualization. The expression Information Visualization was coined by George Robertson, Stuart Card e Jock Mackinlay [9], regarding the presentation of abstract information through a visual interface. The 1st Symposium on Information Visualization was held in 1995. Previous practices of quantitative information visualization from the 19th and 20th centuries are known by many through the examples collected by Edward Tufte [10]. Tending to be based on physical data as human anatomy, earth, molecules, etc., scientific visualization maps data to visual form, allowing scientists to see physical objects, natural phenomena and data that otherwise the human sensory system would not be able to apprehend, focusing mostly on data that has inherent spatial reference [11] enhancing and amplifying human cognition. Information visualization involves structuring abstract data in order to establish semantic relationships. In other words, to assimilate massive amounts of information, understand and extract new knowledge, connecting data with no inherent spatial reference [12] (data from measurements, text analysis,

financial data, social relations, etc.). The visual representation that is generated stems from combining data containing mostly non-numerical information such as text. Information visualization was predominantly developed for expert users who needed sophisticated applications for complex problems. However, nowadays, an increasing number of non-specialist users are interested in such tools, leading to systems that are more intuitive and easy to learn than the ones geared for professional users [13]. On the one hand, a chart should not neglect complex data, but on the other hand, communication should be clear, accurate and effective, namely recalling Grice's maxim of manner [14], being as clear, brief, and orderly as possible, avoiding obscurity and ambiguity, towards communicative efficiency.

Following the communicational principle of maximal relevance, charts would show data variation and not design. However, while visualization is the main focus, perceptualization is the underlying goal, and aesthetic considerations are supposed to drive the desired effectiveness of communication. In fact, "Computer science is no more about computers than astronomy is about telescopes, biology is about microscopes or chemistry is about beakers and test tubes. Science is not about tools, it is about how we use them and what we find out when we do." [15].

Robert Kosara identifies two general cultures of information visualization: a technical one, targeting analysis, and an artistic one, targeting sublimation [16]. Technically, information visualization only happens if based on non-visual external data, producing an image with readable and recognizable results. Hence, the user must be able to identify data in visual representation. Visualization is not only the process of rendering something visible, but also the process of translating computer data into human-perceivable data, combining data in order to create new insight.

According to Richard Wright [17], visualization is conventionally understood as a mapping of digital data into visual imagery a process designed to profit from the supple and immense power of human vision. The American artist Charles Csuri [18] claims that graphic computing offers direct interaction with information, making data more 'communicative' because the user is able to interact with the mathematical models that simulate social systems, abstract processes, or aesthetic objects.

Benjamin Fry [19] points out that digital data has not explored its full potential because there are no evident connections between coherent structures and the appropriate interactivity. Jin Zhang [20] further clarifies that visualization requires certain methods or algorithms to convert raw data into something meaningful and

interpretable to display and convey information visually to users. Edward Tufte [21] adds that data complexity should be included in data representation.

Design's goal, considering the traditional visual communication strategies, would be to create a visual expression/message, to be interpreted by the perceptive mechanism of the human visual system. Shapes express contents by combining basic visual elements: dots, lines, forms (basic shapes: square, circle, equilateral triangle), direction (motion impulse), tone, colour, texture, scale, dimension (implied by perspective and depth) and movement. The organization of these elements and their correlations always fulfils a role: "the results of composing decisions determine the purpose and meaning of visual expression and have strong implications in relation to what is received by the spectator" [22]. Algorithmic language allows manipulating a much wider data set than it was possible just a few decades ago; it allows generating animated visualization, and most of all, allows interactive visualization.

#### IV. The Project: Unemployment by Education Level

Generating information visualization starts with data collection, subsequently analysed and clarified in order to use a strictly necessary set and design the visual structures that are more appropriate to their nature, allowing interaction. Interdisciplinary thinking is essential, since information visualization implicates a broad set of scientific fields, namely Computer Science, Mathematics, Statistics, Physics, Psychology and Design. Displayed in an excel table with no aesthetic concerns, the information does not draw the viewers' attention to its relevance.

Hence, the challenge is to use an algorithmic language to create an interactive captivating chart, drawing the viewers' attention. Because of the way the human brain processes information, it is also faster to grasp the meaning of data displayed in charts or graphs than on our linear western morpho-phonemic writing system [23]. Interactive data visualization goes a step further, moving beyond the display of static graphics to using computer science to drill down into charts and graphs for more details, interactively and immediately changing what data is seen and how it is processed.

In the computing context, to program is to determine a set of written instructions that describe in detail the tasks the computer is expected to perform, the sequence of execution and the execution conditions. This set of instructions, formalized in an algorithm, determines the operations cycles the computer must accomplish, which in turn define its behaviour. These instructions are

written in programming language, composed according to predetermined rules, with a specific syntax characterized by objectivity and clarity. Dealing with discrete units such as numbers, alphabets or geometric elements, algorithms are fundamental to the way computers process information, since essentially they communicate what specific steps the computer is to perform [24].

Open source Processing [25] was the program used in this project. For experienced programmers, it allows writing complex code using all Java language best practices. For beginners, it allows exploring and self-learning, through tutorials and shortcuts, allowing the user to produce code in a user-friendly transparent manner, minimizing the occurrence of errors.

Hence, we chose this approachable program to produce interactive charts, condensing large amounts of information into easy-to-understand formats that could clearly and effectively communicate important points, producing a comfortable and pleasant experience to the layman viewer, to better facilitate the acquisition and dissemination of knowledge.

To collect the data we accessed the Eurostat Statistics Database [26] and compiled, organized and analysed different sets of data concerning the unemployment rates in Europe (age span of 15 to 75), by country, by level of education, and by gender. This information was organized in 3 education levels: ISCED (0-2), consisting of pre-school and primary education); ISCED (2-4), comprising Secondary Education, and ISCED (5-6), covering higher education.

The resulting charts displayed man and women (red and blue, Fig.1 and Fig.2, respectively), consisting of 3 rings, each corresponding to a level of education (basic, secondary and higher) and 12 colours, corresponding to different European countries.

Unemployment rates are displayed through colour and space occupied on the ring. In the centre of the chart, a flashing button draws attention, for the user to click and change the chart, displaying women's unemployment rate, represented with warm colours (colour range between magenta and red) and alternatively shifting to the chart representing men's unemployment rate, with cold colours (colour range between blue and green).

In addition to the central interactive (flashing) key, this design also allows the user to identify the respective country by simply clicking on the coloured rings. Design thinking thus presented solutions for visual representation of data, including user-interaction, considering display as more than an end result, since interactive visualization will not be efficient if the information is not available in a consistent, accurate way.

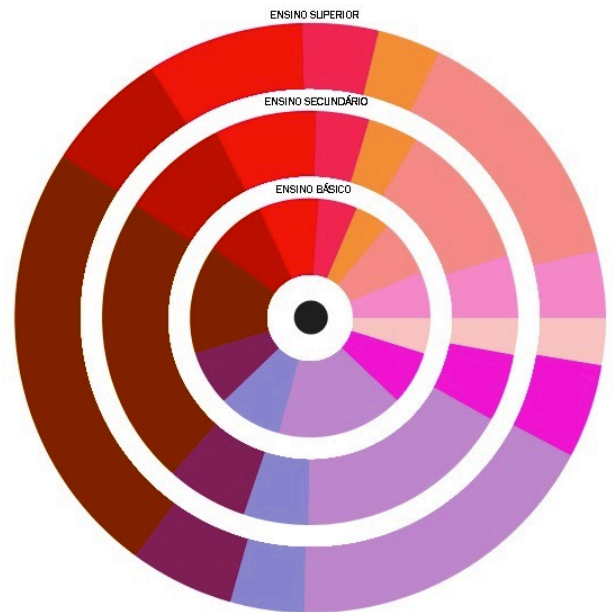


Fig. 1. Interactive charts representing unemployment rates for women (red).

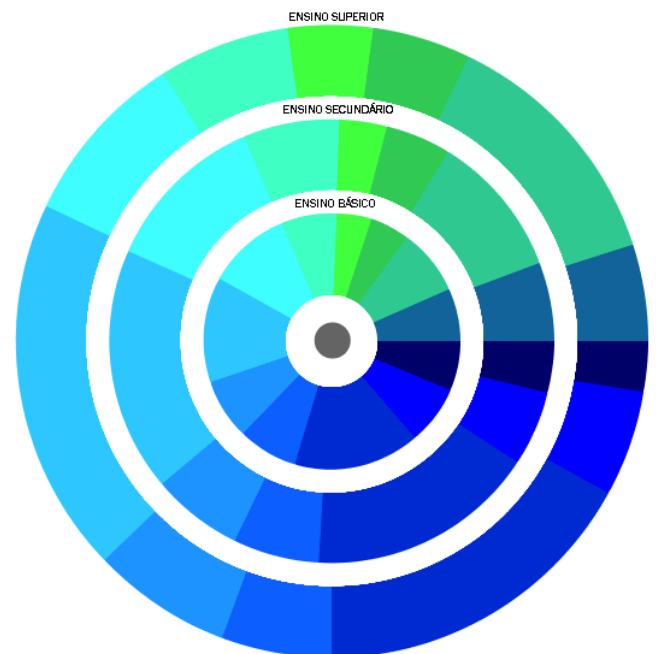


Fig. 2. Interactive charts representing unemployment rates for men (blue).

A poster was also created (Fig. 3), whose design intended to draw attention to the easy misconceptions concerning data on unemployment and the work-related gap in Europe. The data to build the poster, also collected from the Eurostat Statistics Database, reproduce the unemployment rate per education level, gender and age (15 to 75) in Europe, in 2014.

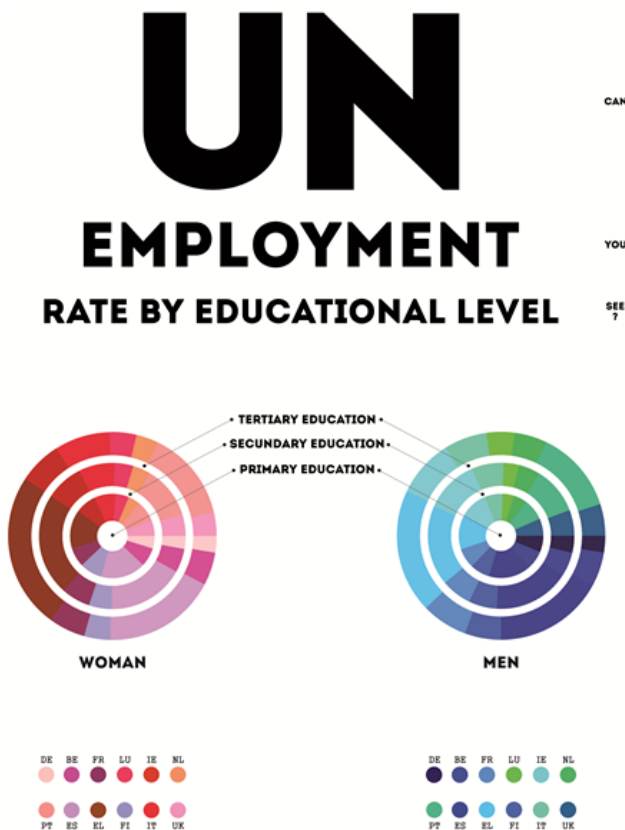


Fig. 3. Poster of Unemployment rate by education level.

Although the connection between unemployment rates and education levels may be seen as obvious, this insight shows that employment and education levels in fact do not behave as expected. Inversely, an insight into the actual statistics shows a negative correlation and a quite unexpected work scenario, in which we can see that employers prefer workers with a lower education level. In fact, the highest rate of unemployment is found among those with more education, and the lowest among those with less education. This preference is possibly related to the opportunity to pay lower wages, although discriminating those better skilled for the job. To draw attention to common misconceptions, the visual metaphor in the poster design evokes a typical Snellen chart, frequently used for visual acuity testing.

## V. CONCLUSION

Research in generative design production is relatively recent, and therefore a serious challenge for designers, generally with slight notions of programming languages, and much less expertise in computing sciences. The search for new solutions and innovation is an opportunity to dedicate time and effort into new generative methods, particularly as an artistic strategy, to assess the dynamics of composition change, tailoring change to suit the end-users' requirements and needs.

Generative designers search for innovative compositions. Ultimately, the generated results are an integral part of the apparatus or situation, instead of a direct consequence of the designer's intentions. This provides the designer a source of inspiration and simultaneously self-expression. More importantly, this system acknowledges diverse agencies as integral part of the production process, including human agency, namely by determining the rules.

Information visualization requires interdisciplinary collaboration to produce more effective communication through data representation, visual styles and interaction methods. Generative design methods also contribute towards innovative compositions in data representation. This includes generating visual elements through code instruction and execution and some degree of software self-sufficiency.

Designers should reflect on artistic creations such as the Art of Visualization, translating data into illustration with a specific purpose of display. Generative Design is particularly useful in discovering new graphic solutions, displays and features. The automation of results offers designers new answers for old problems, such as excessive visual elements, inadequate output pace, or the failure to capture and keep the public's attention, taking into consideration that Design is not experienced in a vacuum, but rather in a dynamic relationship with other individuals, places and objects.

## References

- [1] M. Buchenau, and J. Suri, "Experience Prototyping" *DIS '00 Proceedings of the 3rd conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques*, pp. 424-433, New York: ACM, 2000.
- [2] A. Bruns, "Probusage: Towards a Broader Framework for User-Led Content Creation. Creativity and Cognition" *Proceedings of the 6th ACM SIGCHI conference on Creativity & cognition*, Washington DC: ACM, 2007.
- [3] P. Galanter, "What is generative art? Complexity theory as a context of art theory". *Proc. Generative Art*, 2003.
- [4] G. Cox, "Generator: The value of software art" Judith Rugg (Ed.). *Issues in Curating, Contemporary Art and Performance*. Bristol, England, 2007.

- [5] S. Jaschko, "Process as aesthetic paradigm: a nonlinear observation of generative art", Generator.x conference, Atelier Nord, 23-24 Set. 2005, Oslo, Accessed on July 2014, [Url: http://www.sujaschko.de/downloads/170/generatortalk](http://www.sujaschko.de/downloads/170/generatortalk).
- [6] Online Etymology Dictionary, [http://www.etymonline.com/index.php?term=generate&all\\_owed\\_in\\_frame=0](http://www.etymonline.com/index.php?term=generate&all_owed_in_frame=0).
- [7] J. McCormack, and A. Dorin, "Emergence and the Computational Sublime.", in: A. Dorin, (ed) *Second Iteration: a conference on generative systems in the electronic arts*, Melbourne: CEMA (Center for electronic media art), 2001.
- [8] A. Dunne, *Hertzian Tales: Electronic Products, Aesthetic Experience, and Critical Design*, Cambridge: The MIT Press, 2005.
- [9] G. Robertson, S. Card, and J. Mackinlay, "The Cognitive Coprocessor Architecture for Interactive User Interfaces", *Proceedings of the 2nd Annual ACM SIGGRAPH Symposium on User Interface Software and Technology*, Williamsburg, 1989.
- [10] Edward Tufte is a statistician and artist, Professor Emeritus of Political Science, Statistics, and Computer Science at Yale University. He wrote, designed, and self-published 4 classic books on data visualization. The New York Times described ET as the "Leonardo da Vinci of Data", and Business Week as the "Galileo of Graphics". He is currently making a 234-acre sculpture park and tree farm in northwest Connecticut, to show his artworks and remain open space in perpetuity. He founded Graphics Press (1983), ET Modern Gallery (Chelsea, 2010-2013), and Hogpen Hill Farms, 2007. <http://www.edwardtufte.com/tufte/>.
- [11] B. Farnaz, *Volumetric Visualization of MRI data*. Irvine: University of California Irvine, 2012.
- [12] E. Gröller, J. Schmidt, O. Moraru, *Visualisierung 1*, Austria: Institute of Computer Graphics and Algorithms (ICGA), 2014. Accessed on January 2015,
- [13] A. Ebert, A. Dix, N. Gershon, M.Pohl (ed), *Human Aspects of Visualization*. Berlin: Springer Verlag, 2011.
- [14] H. Grice, "Logic and Conversation", in: Martinich, A.P. (ed). *Philosophy of Language*, (pp. 165-175), New York: Oxford University Press, 1975.
- [15] M. Fellows, I. Parberry, "SIGACT trying to get children excited about CS", in: *Computing Research News*, LARC, University of North Texas, Vol. 5, No. 1, p.7, Jan., 1993.
- [16] R. Kosara, "Visualization criticism: The missing link between information visualization and art" *11th International Conference Information Visualization (IV '07)*, pp. 631-636, 2013. For this author, the sublime is what inspires, magnifies and evokes a deeply emotional or intellectual response.
- [17] R. Wright, "Data Visualization", in: M. Fuller (ed), *Software Studies: A Lexicon*. Cambridge: The MIT. Press, 2008.
- [18] C. Csuri, "Statistics as an Interactive Art Object" *Artist and Computer*. Ed. Ruth Leavitt. Morristown, New Jersey: Creative Computing Press, 1976.
- [19] B. Fry, *Visualizing data*. Sebastopol: O Reilly Media, 2008.
- [20] J. Zhang, *Visualization for information retrieval*. Heidelberg, Berlin: Springer-Verlag, 2008.
- [21] E. Tufte, *The visual display of quantitative information*, (2nd ed.). Cheshire, Connecticut: Graphics Press 2008.
- [22] D. Dondis, *Sintaxe da linguagem visual*, São Paulo: Martins Fontes Editora Inc., 2008.
- [23] J. Trotta and M. Danielson, "Linguistic Constituents in Computer-mediated Communication", in: M. Ciastellardi, C. Almeida, C. Scolari (eds), *Understanding Media, Today: McLuhan in the Era of Convergence Culture*. Barcelona: Editorial Universidad Oberta de Catalunya, 2011.
- [24] R. Fernandes, *Generative Design: a new stage in the design process*. Lisboa: Instituto Superior Técnico, 2013.
- [25] The Processing program was created by Casey Reas and Ben Fry under the guidance of John Maeda at the MIT Media Lab, integrating a programming language based on Java, a development environment and a teaching methodology. According to the authors, the tool was designed to teach the fundamentals of computer programming in a visual context oriented towards image generation and processing, to be used by students, artists, designers and researchers, to sketch and prototype ideas and also to develop full applications. <https://www.processing.org>.
- [26] Eurostat Database: [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/populati\\_on/data/database](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/populati_on/data/database).

## How to do it? Desafios para a crítica de arte *on-line*

Maria Amelia Bulhões

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, Rio Grande do Sul,  
Rua Oscar Bittencourt 21 /1002, Zip Code 90850 150, Brasil

**Resumo** – O texto apresenta alguns exemplos de práticas de crítica de arte *on-line*, analisando sites e blogs dedicados a essa produção. Comenta três diferentes atividades, destacando suas especificidades, seus problemas e suas conquistas. Identifica e questiona as bases conceituais e as metodologias organizacionais que se colocam como limites na expansão dessas práticas

**Palavras-chave** – arte contemporânea, crítica de arte, web arte, internet.

Experimentos artísticos criados com os recursos tecnológicos da rede e funcionando *on-line* apareceram desde o início da abertura pública da internet, na segunda metade dos anos 90<sup>1</sup>. Muitos artistas aderiram imediatamente ao ciberespaço e, hoje, se engajam nas redes sociais, mas o mesmo não se pode dizer da crítica de arte, que, com poucas exceções, tem passado ao largo desse amplo e complexo mundo das comunicações *on-line*. Se a arte não ficou de fora desse processo, como poderá a crítica de arte ficar?

O objetivo, aqui, não é comentar o que tem sido feito em termos de crítica de arte na internet em geral, a proposta é abrir um debate sobre algumas experiências nesse sentido que venho desenvolvendo. Pretendo apresentar três experiências pessoais de crítica de arte no labiríntico ciberespaço e extrair delas elementos para a discussão de formas mais eficientes, radicais e criativas de atuação.

Uma primeira experiência, e talvez a mais importante, no campo das tecnologias digitais é o desenvolvimento de uma pesquisa sobre web arte<sup>2</sup>. No início da pesquisa, o contato com essa produção exigiu uma tarefa básica: o levantamento de obras e artistas. Algo não tão fácil, como se poderia inicialmente imaginar, uma vez que esses trabalhos encontram-se dispersos na rede, sem lugares ou indicações específicos para sua localização. Essa produção, ubíqua e em trânsito, sua diversidade,

<sup>1</sup> Os primeiros trabalhos reconhecidos são de Alexei Shulgin, de 1994, de Jodi.org, de 1995, e de Olia Lialina, de 1996.

<sup>2</sup> Nem todo trabalho de arte que se encontra na internet pode ser assim classificado, somente aqueles que se caracterizam por serem criados especificamente com os recursos da internet e existirem total ou predominantemente *on-line*, e por serem realizados a partir de programas específicos de composição de páginas na rede world wide web (www), reunindo diferentes recursos multimídias como sons, textos, gráficos, imagens fixas e em movimentos e outros. Estes trabalhos também são conhecidos por net arte ou internet arte, havendo disponível uma ampla literatura sobre estas nomenclaturas.

seu volume e suas diferentes tendências dificultam a seleção de amostragens. Os sites e blogs precisam ser descobertos através de intensivos processos de pesquisa *on-line* e, também, da leitura de alguns autores especializados, dedicados ao nicho tecnológico, que não fazem parte do universo da crítica de arte tradicional. Superadas as primeiras dificuldades na localização dos trabalhos, ao explorá-los, um outro problema se evidencia. Como obter informações básicas sobre eles, tais como autor ou equipe, localidade de origem, data de criação, dados técnicos etc. Novas explorações e descobertas se fizeram presentes, uma vez que para obtenção desse conjunto de informações, que parece bastante óbvio, há uma demanda de intenso trabalho de pesquisa.

Esse projeto, é um desdobramento de uma pesquisa bem mais antiga que aborda a relação dos artistas com territórios geográficos e circunstâncias contextuais. Ao se expandir para o ciberespaço, foi estabelecida uma hipótese de trabalho, que se opõe a perspectivas fatalistas que apontam o mundo virtual como uma fuga ao mundo real. Adota-se a perspectiva de que muitos artistas utilizam os recursos do ciberespaço para propor novas possibilidades de relacionamento com o entorno e seus desdobramentos. Os conceitos operacionais utilizados na pesquisa com vistas a explorar essa “territorialidade” foram: Paisagem, Memória, Cartografia e Cidades. Trabalhando com o foco em obras que se relacionam de alguma forma com as problemáticas do território, foram deixados de lado alguns importantes e destacados trabalhos de web arte por não se inserirem no tema.

Iniciado em 2005, esse trabalho conduziu à criação em 2007 do blog Territorialidade/Territoriality <http://territorialidadeterritoriality.blogspot.com.br/>, cujo objetivo é analisar e dar visibilidade a essas práticas, dando a elas um lugar de referência e interconexões. (fig.1) Como essas práticas são pouco conhecidas no meio de arte, há nesse projeto uma proposta de abordagem de sua trajetória até as mais recentes tendências, colocando em destaque o pensamento dos artistas e seus processos de formulação criativa, observando o caráter participativo de suas obras, sua exploração experimental do meio e suas relações com o pensamento contemporâneo da arte. Ao permitir um fácil acesso a todos os interessados, ela gera uma espécie de vitrine virtual, respondendo ao desejo dos artistas de estabelecerem relações mais diretas e imediatas com seus receptores.

O *blog* suporta um confiável banco de dados contendo, atualmente, informações de cerca de mais de 300 artistas, que se amplia continuamente com o desenvolvimento da pesquisa. Seu objetivo é documentar uma produção de web arte que se esparrama pelo universo virtual, em um fluxo contínuo, dando a ela um lugar de repouso, um ponto de encontro. Cada obra está precedida do nome de seu(s) autor(es), local de origem, título, data de criação e *link* de acesso. Além disso, são apresentadas duas imagens de páginas do trabalho e um pequeno descritivo, para atrair o interesse do internauta e auxiliar na compreensão da obra. Esses conteúdos estão organizados a partir dos quatro conceitos operacionais da pesquisa, visíveis no menu.

A seção Cartografia direciona o internauta para trabalhos artísticos que fazem uso de mapas, GPS e outros elementos de geolocalização em sua estrutura de funcionamento e mesmo de linguagem. Com uma visão mais ampla do mapa, o uso de elementos da cartografia nas artes visuais está ligado ao fato de que ocorreram, ao longo do século XX, grandes mudanças na apreensão e representação do globo. Isso afeta a noção de territorialidade com a ampliação do seu conceito e com o debate dos processos de intersecção de fronteiras culturais.

A aba Cidade engloba trabalhos selecionados por terem alguma cidade específica como base de suas propostas e mote para a exploração de suas possibilidades significantes. A maioria das propostas conecta os usuários propondo novas relações com os espaços urbanos, interferindo e explorando lugares, acrescentando ou demandando informações sobre atividades e locais. A categoria Cidades surgiu em consequência da análise das obras *on-line*, uma vez que o tema se apresentava insistentemente como parte de muitos desses trabalhos.

Na seção Memória, são elencados trabalhos que realizam diferentes abordagens do tempo. Eles exploram seus diversos sentidos, criando peculiares experiências vivenciais a partir do mundo virtual. Alguns utilizam recursos de memória coletiva e, através de suas produções, procuram reativar lembranças esquecidas ou negadas. Abordando memórias individuais ou coletivas, seus diálogos transcendem o simples testemunho visual ou a cristalização do passado. Através de suas produções, estabelecem uma atitude que rompe com as temporalidades tradicionais e impõe a vivência de um tempo presente permanente, específica do meio que utilizam.

A aba Paisagem conta com trabalhos artísticos que realizam abordagens do entorno geográfico a partir dos novos recursos tecnológicos disponíveis, questionando a identidade do sujeito e do local. A interação artista-paisagem é um dos fatores que alimenta essa produção artística, atuando no sentido de uma construção de diferenças dentro de um contexto da aparente homogeneização cultural. Do modo como o artista

absorve a visualidade de seu entorno e a integra em sua obra, emergem territórios subjetivos que refazem a paisagem, criando novas territorialidades.

O *blog* Territorialidade/territoriality pode ser considerado uma espécie de “museu *on-line*”, na medida em que cumpre a função de divulgação e preservação de obras de web arte, funcionando no ciberespaço que é o seu lugar. Ele se configura, além disso, como uma espécie de coleção organizada, catalogada e descrita, como normalmente se faz nos museus, entretanto não desenvolve muitas outras atividades pertinentes a estes, e, como já foi observado, não há uma intenção de legitimação de obras. Ele talvez se aproxime mais da forma de um arquivo documental analítico. Alguns dos trabalhos apresentados já não se encontram mais disponíveis ao acesso, assim, o *blog* da pesquisa fica sendo uma documentação de sua existência.

Giselle Beiguelman, em seu texto de 2012, “Memórias do futuro de uma arte sem passado”, apresenta algumas questões cruciais na consideração da preservação das práticas artísticas *on-line* que permanecem ecoando. “Como lidar com memórias tão instáveis, que se esgotam juntamente com a duração dos equipamentos e cujas tipologias não correspondem aos modelos de catalogação das coleções de museus e arquivos?”<sup>3</sup>

Algumas propostas de documentação de web arte já estão em andamento, como o Media Initiative, projeto do Museu Guggenheim, em Nova Iorque, EUA, criado em 1999, sob coordenação de John Ippolito, o Artport, do Museu Whitney de Arte Americana, em Nova Iorque, EUA, criado em 2002, com curadoria de Christiane Paul, e NETescopio, do Museu Extremadura e Ibero-Americano de Arte Contemporânea, MEIAC, em Badajoz, Espanha, criado em 2008, sob a coordenação de Gustavo Romano<sup>4</sup>.

A e-imagem é preponderantemente ubíqua e em fluxo<sup>5</sup>, colocando muitos problemas para o pensamento tradicional das categorias de preservação e constituição de acervos. Sua estética de transmissão não se adapta às tentativas de apropriação matériaca, e a rapidez das transformações tecnológicas às quais sua produção está atrelada torna imediatamente obsoletas todas as inovações. Têm-se algumas experiências e muitas dúvidas, os debates estão em andamento e podem ser acompanhados em <http://www.net-art.org/front3>, bem como no recentemente lançado livro *Possible Futures – art, museums and digital archives*, resultante de um

<sup>3</sup> BEIGUELMAN, Giselle. *Memórias do futuro de uma arte sem passado*. <http://www.desvirtual.com/memorias-do-futuro-de-uma-arte-sem-passado/> acessado em nov. 2013

<sup>4</sup> Uma análise destas três experiências pode ser encontrada em BULHÕES, Maria Amelia. Coleções, museus e memória de uma arte em fluxo permanente, *POS: Revista do Programa de Pós-graduação em Artes da UFMG*, nov, 2014.

<sup>5</sup> Uma excelente análise das especificidades da e-imagem pode ser encontrada no livro *Las tres eras de la imagen*, de Jose Luis Brea.

Simpósio Internacional, realizado em São Paulo, sob a coordenação de Giselle Beigelman e Ana Magalhães.

A partir desse contato com a web arte e no acompanhamento e orientando de alunos na produção de *blogs* e *sites*, decidi, em 2010, criar o *site* Arte Reflexões (<http://www.ufrgs.br/artereflexoes/site/>) (fig. 2). Este é um espaço de difusão *on-line* do conjunto de minha prática pessoal reflexiva no campo da arte. O *site* oferece uma possibilidade de acesso a diversos *blogs* da pesquisa, mas também a textos e livros mais antigos, já esgotados ou de difícil acesso, assim como à produção mais recente, a maioria disponibilizada unicamente *on-line*. Neste sentido, ele tem um caráter híbrido, na medida em que abrange materiais produzidos *on-line* e *off-line*, o que exige alguns desdobramentos conceituais na sua construção e no seu funcionamento. Ele está organizado por textos, livros, palestras, cursos, coluna e *sites* e *blogs*, possibilitando o acesso ao material levantado em um amplo trabalho de pesquisa e digitalização de documentos. O *site* Arte Reflexões, em constante fluxo segundo o desenvolvimento de minhas atividades, está integrado a uma Fanpage no Facebook, ao Twitter, ao LinkedIn e ao Google Plus. Esta articulação às redes sociais objetiva uma maior dinâmica, tanto na divulgação da pesquisa quanto de eventos e outras atividades relativas ao campo das artes visuais. Este é um projeto bastante *borderline*, pois funciona como difusão de práticas desenvolvidas fora do meio web e também dentro deste, em uma tentativa de articular estas minhas duas linhas de atuação. Mesmo reconhecendo que estes dois circuitos ainda se encontram bastante afastados, como observa Edward Shanken em seu artigo *Contemporary Art and New Media Art: Toward a Hybrid Discourse?*

Uma segunda experiência de crítica de arte *on-line* foi a curadoria de uma mostra de web arte que desenvolvi para a Bienal Internacional de Curitiba 2013 <http://www.webarte.bienaldecuritiba.com.br/>, atividade realizada a partir do trabalho de pesquisa já apresentado neste texto (fig. 3). Esse tipo de prática curatorial não é uma novidade, tendo ocorrido inclusive em mostras muito importantes de *maestría* artístico, como a Documenta Casse X, em 1997, e a Bienal de São Paulo, em 2002, esta última com curadoria de Christine Mello. Em 2013, duas outras bienais *on-line* foram realizadas, a I Biennale Online<sup>6</sup>, criada por David Dehaeck e Nathalie Haveman, e a Wrong Bienal<sup>7</sup>, criada por David Quiles Guilló e Graziela Calfat. Tanto elas como a Web Arte Bienal de Curitiba estão comentadas no livro *O curto-circuito da arte digital no Brasil*, de Debora Gasparetto.

No caso da Bienal Internacional de Curitiba 2013, o segmento de web arte fez parte de um conjunto mais amplo de curadorias específicas. O foco desta ação curatorial em web arte foram tanto os trabalhos quanto

os processos de formulação criativa dos artistas, observando o caráter participativo das obras, seus aspectos reflexivos e suas relações com o pensamento contemporâneo. São propostas que estabelecem rupturas com as noções de autoria individual, de institucionalização e de permanência da obra de arte. Não há mais um resultado previsível e controlado pelo artista, abrindo-se possibilidades às formas mais diversas de participação, seja enviando dados e imagens que passam a compor a obra, seja com atuações cujos desdobramentos nem podem ser imaginados pelo artista em sua proposição original. São artistas que não atuam como o autor único de seu trabalho, compartilham com uma equipe de criação e deixam aos usuários a responsabilidade de fazer as obras crescerem e se disseminarem. Os papéis do autor e do receptor se redefinem, impulsionando uma participação mais ativa do espectador, que influi no resultado final, partilhando de alguma forma do processo criativo. Sem preocupações com o circuito oficial da arte, estes trabalhos muitas vezes se opõem de forma radical aos pressupostos elitistas e excludentes deste sistema. Como o tipo de equipamento do usuário e os programas de que dispõe fazem com que se alterem os resultados, a imprevisibilidade, a instabilidade e a mutabilidade próprias do suporte condicionam inevitavelmente os processos criativos, balanceando o desejável e o viável. Os artistas não se preocupam com a forma ideal e com a permanência de seu trabalho, eles estão dispostos a aceitar e incorporar em suas propostas as eventuais mudanças que se processam em sua ideia inicial a partir da recepção por cada internauta. O crítico que trabalha com essa produção também precisa incorporar estas problemáticas aos seus projetos, superando algumas das ideias estabelecidas pela prática tradicional da reflexão sobre arte.

Mesmo as obras de web arte sendo divulgadas no Catálogo Geral e no Guia da Bienal e estando reunidas no *site* criado especialmente para sua apresentação, linkado ao *site* geral da Bienal, que dava a elas visibilidade dentro do meio de arte, essa é uma inserção problemática. Isso pode ser claramente percebido pela curadora nas relações com a administração geral da mostra, totalmente despreparada para tratar com essa produção e suas especificidades. Na construção do *site* específico, que alocou as obras, por exemplo, houve dificuldades para fugir das concepções-padrão e estabelecer qualquer tipo de inovação tecnológica, mesmos as mais básicas e usuais. A relação com o público também envolveu desafios, uma vez que a mostra funcionava completamente *on-line*. O *site* apresentava *links* de acesso para cada um dos trabalhos selecionados dos 11 artistas nacionais e internacionais convidados. As apresentações dos trabalhos e dos artistas eram acompanhadas de textos produzidos pela curadoria, com diversas mídias indexando informações. No espaço físico da bienal foram colocados QR Codes

<sup>6</sup> Disponível em <https://www.artplus.com/>

<sup>7</sup> Disponível em <http://thewrong.org/>

para divulgar o acesso ao *site*, sendo necessário um trabalho específico para chegar ao público, pouco acostumado com essas inovações no meio de arte e que não entendia bem a mostra *on-line*. Nesse sentido, foi desenvolvido pela equipe de curadoria da web arte um projeto de divulgação específico, criando uma Fanpage no Facebook para apresentar notícias, entrevistas e outros materiais levantados sobre os artistas e suas obras no decorrer do trabalho de pesquisa. Como resultado positivo podem ser considerados os vários depoimentos sobre as visitas ao *site* da Web arte Bienal de Curitiba como uma experiência desafiadora, tanto para internautas convencionais como para frequentadores do meio de arte tradicional.

Uma terceira experiência de crítica de arte na internet se refere a minha atuação como colunista do conceituado jornal *on-line Sul 21* <http://www.ufrgs.br/artereflexoes/site/category/coluna/sul-21/>. Iniciada em junho de 2011, ela se manteve com regularidade semanal, apresentando, até dezembro de 2013, perfazendo um total de 84 edições. Como esta atividade se desenvolveu em um veículo de comunicação *on-line*, a melhor forma de explorar recursos da era da social network foi colocar nos textos muitos *links*. Nessa experiência de crítica de arte, portanto, o conceito-chave utilizado foi o hipertexto<sup>8</sup>. Enriquecendo o texto e criando uma espécie de percurso labiríntico, abriu novas possibilidades de leitura e acesso a informações complementares. Foi disponibilizado, a cada edição da coluna, um amplo número de *hiperlinks* com imagens, vídeos, áudios e outros recursos disponíveis na rede. Um meticuloso trabalho de pesquisa na internet foi fundamental para desenvolver esta proposta.

O ponto de partida do trabalho foi oferecer informações sobre artes visuais a um público mais amplo, desmistificando a ideia de que esse é um assunto árido e restrito a um grupo de experts. A escolha dos temas a serem abordados foi decisiva, exigindo uma seleção de assuntos significativos e atrativos para aqueles que não vivem a arte em seu cotidiano. Os textos se conectam com o real cotidiano, respondendo às questões que as pessoas fazem sobre este universo, que muitos chamam, de forma discriminadora, “mundo da arte”. Criar textos curtos e objetivos, dentro de uma linguagem usual da internet com muitos *links* foi a estratégia adotada.

---

<sup>8</sup> O uso do hipertexto foi bastante ponderado, uma vez que poderia dispersar o leitor levando-o para outras páginas, o que não seria desejável nem para o jornal nem para o colunista. No entanto foi preponderante o pensamento de que este é um recurso fundamental na estrutura de navegação *on-line* e portanto não explorar essa possibilidade seria uma negação do próprio meio. É interessante observar que na maioria dos textos dos outros colunistas do jornal o hipertexto é bem pouco ou quase nunca utilizado. Sobre hipertexto e labirintos ver Lucia Leão.

Entretanto, mesmo com a intenção de evitar a rigidez que afasta o interesse dos leitores, a coluna procurou manter o rigor que garante a confiabilidade e a qualidade do que é oferecido em termos de informação e reflexão. O tipo de texto desenvolvido apresentou sempre reflexões e considerações interpretativas, o que fez dela, também, um material pedagógico, que foi utilizado por professores de arte em sala de aula, inclusive em cursos universitários, conforme os relatos recebidos. Por outro lado, pessoas que não são da área, deixando mensagens, fazem sugestões de temas ou comentários bem desafiadores, alimentando reflexões da colunista.

Ao apresentar, aqui, minhas três diferentes experiências de crítica de arte *on-line*, coloco em evidência os caminhos seguidos e as muitas dúvidas vivenciadas, e, a partir delas, quero explorar alguns limites e possibilidades dessa atuação. Com o uso da internet pode se desenvolver um processo de democratização e partilha da informação, além de uma possibilidade de aproximação até pouco tempo inimaginável. Nela, podem-se fazer amizades e relacionamentos, conhecer locais e ver imagens sem a exigência de visitas físicas. Gente que jamais entrou em um museu ou galeria pode frequentar *sites* de artistas de forma regular e participativa. Anne Cauquelin (2005) afirma que a arte contemporânea se caracteriza por um funcionamento em rede, onde cada ponto é a rede total, e estar nela garante a capacidade de produzir arte. Segundo ela, a cultura atual dirige-se a uma tendência eminentemente relacional, em que as práticas artísticas se tornam primordialmente políticas, abandonando o regime de mercado, para se integrar às novas economias de distribuição. Assim, o debate das relações da arte na internet não pode ser deixado de fora do mundo da arte, pois, como se pode observar, no ciberespaço ampliam-se as possibilidades de participação. Qualquer indivíduo ou grupo, utilizando-se das tecnologias disponíveis, pode criar seu lugar de arte na rede, inserindo-se em um circuito que abre frestas nos controles hierárquicos do sistema da arte.

Um importante questionamento para mim, em relação às práticas de crítica de arte *on-line*, diz respeito ao número de acessos e às estratégias para difundir essa produção reflexiva a um público mais amplo e mais diversificado. É possível e desejável ampliar o interesse de um público mais amplo em relação às artes visuais? Quais poderão ser as vantagens e desvantagens dessas mudanças quantitativas de alcance em relação ao público? Será necessário abrir mão de algumas especificidades tradicionais dessa prática ou será possível difundir propostas críticas criando novas comunidades de usuários? Estratégias de difusão *on-line* restritas aos grupos de amigos nas redes sociais não me parecem suficientes, se não houver uma ação mais intensa e planejada em termos de largo alcance. Por outro lado, como o crítico de arte pode estruturar seu

discurso para atuar nesse espaço interativo, ao mesmo tempo local e global? Será válido buscar um apoio profissional da área de marketing virtual para ampliar esses acessos?

Pode-se acompanhar a repercussão desse trabalho de crítica de arte na internet que venho desenvolvendo através da ferramenta Google Analytics, que oferece um importante conjunto de informações sobre os acessos. Nos dados referentes ao ano de 2014, por exemplo, destaca-se nas datas de pico um número de acessos de 905 ao *blog* Territorialidade/territoriality. Os acessos no total, desde fevereiro, contam 4.829, e a porcentagem de interação no *blog* é de 54,65%. Segundo cálculos do Analytics, há uma média de 64% de chances de que haja novos acessos. A divulgação do *site* nas redes sociais tem funcionado bastante bem, pois muitos momentos de pico devem-se à divulgação. As curtidas no Facebook, contudo, não condizem com o número de acessos registrado pelo Google Analytics. Pode ser que no *site* haja mais visualizações e menos curtidas, ou o contrário. Isso é devido ao fato de as pessoas não verem a publicação na rede no mesmo momento da postagem. As pessoas podem acabar vendo a divulgação dias depois. No caso da coluna no jornal *Sul 21*, houve uma média de mil leitores por cada texto, tendo o mais lido alcançado em torno de 3 mil. A permanência de cada leitor foi, em média, de 2 e 3 minutos, o que pode ser considerado um bom tempo de leitura para o tamanho do texto e o número de seus *links*. O alcance da coluna fora e dentro do meio artístico não foi objeto de uma avaliação específica, mas se observa que o acesso indireto (pessoas que não receberam o *link* de divulgação, mas chegaram a ela pela leitura do jornal) é, quase sempre, maior do que o acesso direto. Verifica-se, ainda, que, mesmo bastante tempo depois da publicação de cada texto eles continuam sendo acessados e recebendo comentários.

Os dados do Analytics permitem muitas outras análises, e estamos nos entrosando com elas aos poucos, mas já percebendo um número de acessos que supera em muito as possibilidades de alcance dos meios tradicionais da arte. O retorno imediato desses dados possibilita ajustes aos interesses do público, de uma forma ainda pouco explorada no campo da crítica de arte, e a circulação *on-line* expande os limites territoriais dessa prática, exigindo um agir local inserido no global. Para conectar leitores de outras línguas, foi colocada a ferramenta Google Translate no *site* Arte Reflexões e no *blog* Territorialidade/territoriality, o que não é uma solução ideal, mas oferece uma possibilidade mínima de comunicação. O alcance de público oferecido pela internet pode ser percebido, ainda, nos contatos de leitores de diferentes regiões do País, assim como na republicação de várias edições da coluna na revista virtual *Artes*, do jornal uruguaio *El País*, traduzidas para a língua espanhola. Penso que a ampliação numérica e a diversificação do público para o campo das artes visuais

são questões importantes. A desinformação e o desinteresse do grande público em relação a estas atividades permanecem como um problema a ser enfrentado pela crítica de arte, e por todos os integrantes do circuito artístico em geral o uso da internet pode ser um caminho, mas exige novas posturas.

Assim, um outro importante questionamento que faço em relação à prática de crítica de arte *on-line* diz respeito à dificuldade em explorar a interatividade permitida pelos avanços tecnológicos da internet nos últimos dez anos. Falo aqui da importante inovação no âmbito do ciberespaço conhecida por Web 2.0, um conceito utilizado para descrever a tendência tecnológica de reforçar os processos de troca de informações e colaboração dos internautas com *sites* e serviços virtuais. O termo foi criado em 2004 pela empresa norte-americana O'Reilly Media, para designar um conjunto de serviços, com base no conceito de atuação em plataforma, envolvendo aplicativos baseados em possibilidades de uso participativo sob forma de comunidades, sem a necessidade de um maior conhecimento das tecnologias da informação. O objetivo desses serviços é que o ambiente *on-line* se torne mais dinâmico e que os usuários colaborem para a construção e a organização dos conteúdos. Eles possibilitam a criação de grupos ou espaços específicos onde é permitido partilhar dados de caráter geral ou específico sob as mais diversas formas (textos, arquivos, imagens, fotos, vídeos etc.).

No âmbito da Web 2.0 surgiram as redes sociais virtuais, comunidades de usuários, mais abertas, flexíveis e democráticas, que estimulam a diluição das hierarquias tradicionais em um mar de conteúdos que não se classificam, não se ordenam e não se controlam tão facilmente. O desenvolvimento da Web 2.0 e das mídias locativas dão sentidos compartilhados à comunicação e à produção de conhecimento. O que se observa, hoje, é um reforço dessa característica, com grande número de *sites* e serviços denominados redes sociais virtuais, que exploram essa nova tendência, crescendo vertiginosamente e ganhando cada vez mais adeptos. As redes sociais virtuais estão sendo constantemente ampliadas. Elas respondem a demandas da sociedade contemporânea, que busca formas de compartilhamento em um mundo muito estereotipado e segmentado, onde os grandes relatos faliram. Essa sociedade, sedenta por formas de interação, busca, via computador, compartilhar interesses e construir novas utopias de proximidade. A arte inscreve-se nas redes sociais, criando situações de experimentação e condições inéditas de recepção. As ações em rede permitem e solicitam parceiros que, juntos, estabeleçam alterações no sentido usual da comunicação, abrindo-se para práticas participativas, excêntricas e pouco seguras,

que escapam ao controle social e à autoridade do sistema da arte<sup>9</sup>.

No desenvolvimento de minha prática de crítica de arte *on-line* possivelmente tenha encontrado muito mais perguntas do que respostas. Essa atividade no ciberespaço exige rupturas radicais e uma íntima conexão com as práticas dos artistas que usam a internet como ferramenta. Em muitos dos projetos artísticos que venho estudando são utilizados recursos interativos em ações radicais de abertura à participação dos usuários. Considero que em minha prática de crítica de arte *on-line* estas possibilidades estão sendo pouco exploradas. Questiono-me sobre isso e não acho que seja somente uma questão de domínio de ferramentas, mas sim de dificuldades com a adaptação da linguagem e das práticas da crítica de arte a esses recursos. A tradição de uma ótica focada nas referências contemplativas dificulta a adoção de proposições mais abertas a colaborações. Utilizar uma mídia *on-line* como veículo é um desafio em que prevalece a necessidade de aprofundar as possibilidades comunicativas do meio mais além de mensagens, discussões, sugestões de temas ou comentários do público. Todos aqueles que, trabalhando no campo da arte, acreditam na partilha do sensível<sup>10</sup>, podem participar desse processo de estabelecimento de redes de interesse e intercomunicação que respondem às aspirações de todos nós.

## II. FIGURAS



Figura 1. Blog Territorialidade/Territoriality, disponível em <http://territorialidadeterritoriality.blogspot.com.br/>

<sup>9</sup> Uma análise de práticas artísticas nas redes sociais pode ser encontrada em, BULHÕES, Maria Amélia. Práticas artísticas em redes sociais virtuais. *Revista USP*, v. 92, p. 44-57, 2012.

<sup>10</sup> Conceito utilizado a partir de Jaques RANCIERE.



Figura 2. Site Arte Reflexões, disponível em <http://www.ufrgs.br/artereflecoes/>



Figura 3. Site Web Arte Bienal Internacional de Curitiba 2013, disponível em <http://www.webarte.bienaldecuitiba.com.br/>

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BEIGUELMAN, Giselle. *Memórias do futuro de uma arte sem passado*. <http://www.desvirtual.com/memorias-do-futuro-de-uma-arte-sem-passado/> acessado em nov. 2013.
- [2] BEIGUELMAN, Gisele; MAGALHÃES, Ana Gonçalves. *Possibles Futures – art, museums and digital archives*. São Paulo: Peirópolis/Itaú Cultural/Fapesp/Edusp, 2014.
- [3] BULHÕES, Maria Amélia. *Web arte e poéticas do território*. Porto Alegre: Zouk, 2011. Coleções, museus e memória de uma arte em fluxo permanente, *POS: Revista do Programa de Pós-graduação em Artes da UFMG*, nov,

2014. Práticas artísticas em redes sociais virtuais. *Revista USP*, v. 92, p. 44-57, 2012.
- [4] CAUQUELIN, Anne. *Arte Contemporânea*. São Paulo: Martins Fontes, 2005.
- [5] GASPARETTO, Debora A. *O “Curto-circuito” da arte digital no Brasil*. Santa Maria: Edição do Autor, 2014.
- [6] GERE, Rachel. *L’art internet*. Londres: Thames & Hudson, 2004.
- [7] QUARANTA, Domenico. *Beyond New Media Art*. Link Editions, Brescia 2013.
- [8] LEÃO, Lucia. *A estética do labirinto*. São Paulo: Morumbi, 2002.
- [9] NUNES, Fabio Oliveira. Reflexões sobre web arte em novos contextos. *Porto Arte* (UFRGS), v. 17, 2010.
- [10] PRADO, Gilberto. *Arte telemática: dos intercâmbios pontuais aos ambientes virtuais multiusuário*. São Paulo: Itá Cultural, 2003.
- [10] RANCIERE, Jacques. *A partilha do sensível*. São Paulo: Ed 34, 2005.
- [10] SHANKEN, Edward. *Contemporary Art and New Media Art: Toward a Hybrid Discourse?*  
<https://hybridge.files.wordpress.com/2011/02/hybrid-discourses-overview-4.pdf>, acesso em nov 2014.



# Intersecciones de espacios físicos y virtuales. Emergencia de nuevos conceptos y dispositivos en el arte y la cartografía.

Marina Zerbarini, Carina Ferrari, Daniel Alvarez Olmedo y Celeste Sánchez Saenz de Tejada

Instituto Universitario Nacional del Arte, Secretaría de Investigación y Posgrado, Proyectos de Investigación Científica y/o Artística o de Innovación Tecnológica, Programación Científica y/o Artística 2013-2014, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1115AAG, Argentina.

**Abstract** — *Los mapas tradicionales creados con el sistema de coordenadas cartesianas son reemplazados en la actualidad por el sistema GPS, que puede precisar el posicionamiento de receptores en proyecciones terrestres y determinar su localización y velocidad en tiempo real. Los lugares se podrían categorizar en concretos y relativos. Los primeros, definidos por coordenadas geográficas cartesianas, o numéricos electrónicos. Los relativos, caracterizados por relaciones subjetivas, psico-geográficas. La geo-localización en tiempo real produce una transformación dinámica de la información y posibilita su re-codificación en representaciones dinámicas multidimensionales, accesibles por interfases digitales. La visualización de estos resultados no son solamente imágenes sino procesos, en virtud de ello se desarrolló un dispositivo capaz de interpretar el entorno urbano/natural con formas alternativas de generación de datos, posibilitando nuevas maneras de producción artística.*

**Index Terms** — *Geographic Information Systems, Global Positioning System, Satellite navigation systems, Satellite broadcasting, Simultaneous localization and mapping, Surface topography, Telecommunication network topology.*

## I. INTRODUCCIÓN

La humanidad, desde tiempos lejanos, sintió la necesidad de orientarse dentro del territorio. Según Simon Garfield, arqueólogos españoles han encontrado recientemente un mapa raspado en la piedra, atribuido a los habitantes de las cavernas que datan de 14.000 años atrás. Richard Dawkins se pregunta si no será la creación de mapas, con sus conceptos de escala y espacio, la que permitió el desarrollo del cerebro humano [1].

Mapa, proviene del latín *mappa* que significa *pañuelo* ya que las primeras representaciones conocidas se trazaron en trozos de lienzo. Estos lienzos solían ser muy extensos porque se usaban poco para recorrer un territorio concreto. Servían más como graficación de cierta ideología sobre el mundo que para transitarlo. Al confeccionar un mapa se realizan elecciones, omisiones, simplificaciones, a lo que se deben agregar las diferentes distorsiones generadas por intentar dibujar una esfera en un plano. Un mapa cuenta una historia, y por eso fascina. Habla de las transiciones del poder, del descubrimiento y la aventura. Por ejemplo, en algún momento Jerusalén se ubicaba en el centro del mundo; para los chinos, el centro era Youzhou.

Ptolomeo, en el siglo II d.C., estableció las reglas de la cartografía. A partir de su estudio previo de la astronomía, descendió el mapa celestial a la tierra, dibujando los trópicos y el ecuador donde los planetas pasaban directamente por encima. A él se debe el sutil enrejado que cubre las representaciones del mundo y fue el que ubicó el norte en la cima del mapa.

Debido a las investigaciones desarrolladas en las distintas épocas, esta graficación del universo fue cambiando: la triangulación en el siglo XVI, el establecimiento de la longitud en el siglo XVIII, las observaciones aéreas en el XX y actualmente, a partir de internet y los GPS.

Pero los mapas muestran una mirada aérea, siguen la línea del borde. Esto es algo tan obvio y familiar que tendemos a olvidarlo. Los mapas no muestran lo que hay arriba y alrededor, tampoco señalan lugares significativos, que sirven para orientarnos en el territorio.

Los mapas de un tiempo a esta parte se han vuelto mapas móviles. La primera experiencia en este sentido fueron los gráficos de los aviones, visibles para los pasajeros, que les mostraban la trayectoria que estaba siguiendo la nave en ese mismo momento. Esto, conocido como navegación inercial, tiene sus raíces, como tantas otras cosas, en la investigación militar, en los misiles guiados. Se registra un punto fijo en el despegue y se mantiene esa ruta, adaptándose a los sensores aéreos.

En 1960, comenzó la navegación satelital tal como la conocemos ahora, como un método de guía intercontinental de misiles balísticos, cuyo nombre oficial era NAVSTAR. Se mantuvo en secreto en el Departamento de Defensa de los EEUU hasta los años 70, cuando fue parcialmente abierto al uso civil, permitiendo una localización hasta unos 25 metros de distancia. Fue recién en el año 2000, durante la presidencia de Bill Clinton, cuando se levantaron las restricciones militares a los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS). Fue así como comenzó la era del mapeo moderno. Esta precisión mayor en la localización, ha hecho que se abandonen de a poco los métodos de navegación más tradicionales por estos nuevos métodos de triangulación. La navegación satelital fue popular primeramente en la navegación en barcos y recién en el año 2005 se produjo el boom de los

aparatos GPS producidos por una empresa holandesa, creadora de los TOM TOM.

Ahora se confía en mapas generados por computadoras, en sus direcciones de manejo y en las aplicaciones que indican el camino a pie o en autobús. Así como antes se acostumbraba a pedir indicaciones a la gente del lugar, ahora es igual; pero se le hacen a un aparato y a una enorme escala, que tiene un código tan sencillo que permite liberarse de la lectura del mapa, porque el artefacto se encarga de indicar cómo viajar, metro tras metro, al destino. Esta manera de conectarse con los mapas, ha cambiado la forma de relación con el entorno, se transita mirando el mapa en el aparato o en el teléfono y no se mira demasiado para arriba o alrededor. Se puede llegar a cualquier lugar sin saber muy bien cómo.

De esta manera, cada individuo se ubica en el centro de su propio mapa del mundo. Busca cómo llegar desde sí mismo a cualquier lugar; a partir de habilitar en los teléfonos o computadoras el “permitir localización actual”, se transforma en punto de referencia a cualquier distancia. La contraparte es que al moverse, también resulta mapeado por el sistema.

El mundo entero está siendo mapeado, Google planea mapear cada lugar del mundo con más detalle del jamás manejado anteriormente. Y de un tamaño que quepa en un teléfono móvil. Lugares fotografiados, digitalizados, renderizados y pixelados desde el territorio, por medio de autos con cámaras de techo, láseres y máquinas de imágenes 3D, y también desde el espacio, por medio de satélites. Estos mapas son actualizados constantemente y son más fríos y precisos que nunca. El Street View es un intento más de Google por aproximar el mapa al territorio. Ahí quedaron congeladas las personas y cosas que se encontraban al momento de pasar las cámaras, en un presente permanente, corriendo a un lugar al que nunca llegarán. Para conseguir este objetivo del mapa total del mundo, Google está mandando a sus empleados a las zonas lejanas e inexploradas, munidos no con autos con cámaras sino en sus mochilas. Es similar, aunque con un propósito totalmente distinto, a la nueva tecnología que está desarrollando la empresa israelí Rafael, MatchGuide [2], que se basa en fuentes de video remotas en tiempo real, tomadas por los soldados que llevan cámaras en sus cascos y que puede ser utilizada en áreas donde no llegan los GPS. Esto permite tener imágenes reales y del momento, que son necesarias en medio de una guerra, donde el territorio puede presentar peligros o cambios no previstos. Rafael dice tener unos algoritmos de proceso de imágenes que permite que cada imagen, aún tomada por varias personas desde diferentes ángulos, pueda hacerse coincidir en tiempo real, proveyendo precisa focalización y prevención de situaciones. Quizás la respuesta más humana esté en Open Street Map, un mapa hecho por la gente, para la gente, donde los voluntarios trazan su área con aparatos

de GPS y se dedican a marcar no solo los caminos, sino los sitios importantes para los lugareños, aunque quizás no relevantes para las grandes empresas. Es quizás el mapa más democrático que existe, una Wikipedia del mapeo.

## II. OBJETIVOS Y MARCO TEÓRICO

El Centro de Arte Electrónico RIXC (Letonia), asociados en el Laboratorio de Medios Locativos y líderes de la iniciativa Mapping Transcultural (TCM) [3], después de un año de trabajo con artistas en Europa realizaron una serie de presentaciones y jornadas relativas al tema Medios Locativos (Karosta, Letonia 2003); lo planteado en esas conferencias se podría sintetizar en que estos medios plantean desde el ciberespacio, ya imaginado por William Gibson, una serie de preguntas, cuestiones críticas y prácticas tendientes a una nueva discusión sobre la conciencia de la relación del lugar y la gente, nuevos modelos de comunicación e intercambio como así también de vigilancia y control. Surgen nuevas formas de pensar, hacer y ver, desencadenando interesantes discusiones sobre lo humano. Algunas de las ideas más destacadas fueron:

- 1) Exploración de la subjetividad en la cartografía
- 2) La relación simbiótica del poder
- 3) Tierras interactivas para el conocimiento, la planificación y la comprensión
- 4) Cuestionar la cartografía clásica y las herramientas cartogramáticas
- 5) Realidades geográficas, políticas y comerciales en un espectro radioeléctrico asignado y otras de zonas marginales libres
- 6) Los medios locativos en contexto con los medios tácticos.

### A. Nuevas Realidades

Los mapas creados a través del sistema de coordenadas cartesianas han sido la herramienta no solo más utilizada sino también más alterada en función de intereses determinados. El sistema GPS, Global Positioning System, actual sistema de satélite en la creación de mapas, financiado y construido por el Departamento de Defensa de EE.UU fue autorizado por el Congreso de EE.UU en 1973. Utiliza 34 satélites en la órbita media terrestres que emite un sistema de microondas, se emplea como herramienta para precisar el posicionamiento en proyecciones terrestres, así como para determinar la localización, el tiempo y la velocidad (incluida la dirección) de receptores GPS en tiempo real. A diferencia del espacio euclidiano, estos mapas describen objetos en el espacio y no el espacio en sí.

Contrariamente a la indiferenciación geográfica planteada en las primeras redes sociales, los medios locativos buscan referenciar sus objetos de estudio y

crear nuevos y diversos mapas de la realidad. Según Lev Manovich [4] podría hablarse no ya de una realidad “virtual” sino de una realidad aumentada.

A través de ciertos proyectos artísticos se pone en evidencia que la geografía física se revaloriza, desestimando la idea de simulacro planteada por Baudrillard [5], - la simulación del territorio es más importante que el terreno en sí -, lo más peligroso de este concepto, según Jameson [6] no es que el simulacro anteceda al territorio, sino que este último se ha vuelto imposible de cartografiar. Siguiendo la idea de Jameson puede ser que esta tecnología nos permita salir de la confusión actual, ubicarnos como sujetos individuales y colectivos y ubicar al otro socialmente. La creación de mapas es el resultado de una acción individual y su alteración según expectativas individuales, basada en cartografías personales, generan mapas subjetivos, múltiples, dinámicos. El territorio se vuelve visible ya que se trata de espacios activos donde se producen procesos, sistemas sociales o naturales.

Según Javier Adolfo Aguirre Ramos [7] se plantean dos categorías de lugares, el real y el virtual. El virtual o ciberespacio [8] como el lugar de encuentro y aventura, centro de conflictos mundiales, nueva frontera económica mundial. Si el espacio real se lo piensa como lugar de identidad, relacional e histórico, un espacio que no puede definirse de esta forma es un “no-lugar” [9].

Dentro de esta configuración se plantean los lugares concretos y relativos. Los concretos definidos por coordenadas geográficas cartesianas, o numéricos electrónicos y los relativos definidos a partir de su relación con otra cosa, es decir psico-geográficos caracterizados por relaciones subjetivas, culturales e históricas.

J. A. Aguirre Ramos se pregunta: ¿es posible reconfigurar los no-lugares a partir de la creación de acontecimientos virtuales?

### *B. Cartografías de datos medioambientales*

Un ecosistema global podría asociarse a la idea de infosfera, entendiendo esta última como el territorio de transmisión de la información local o global, en un mundo cartografiado planetariamente a partir de la información circulante. Es la llamada computación ubicua, que a través de diversas tecnologías permite la gestión de información digital en cualquier lugar. El territorio físico se transforma en tiempo real en territorio de la información, lo real y lo virtual para dinamizarse y crear otros paradigmas.

Utilizamos información abstracta que tiene consecuencias reales en la recreación del mundo. Entendida la información como un organismo vivo que genera nuevas formas, en nuestro territorio real y/o virtual, circulan e interaccionan señales de todo tipo. Existimos inmersos en un constante flujo de datos que atraviesan laberintos de membranas y generan redes de

comunicación, materiales y simbólicas. Palabras que generan palabras, máquinas que forman redes, entrelazan signos, códigos y lenguajes, morfologías y comportamientos. Lo social como organismo vivo también se configura como un mapa/red producto de interacciones múltiples, determinando una corriente de información que posibilita otras formas de conocimiento y organización social.

La geolocalización en tiempo real posibilitada por la información satelital, genera una transformación dinámica de la información re-codificándose en representaciones dinámicas multidimensionales accesibles a través de interfases digitales. Los resultados no sólo se comportan como imágenes sino que son procesos, tráfico de datos producto de la interacción entre seres vivos, el espacio, la infosfera en tanto espacio global y local, creando nuevas relaciones y conciencia entre las personas y su entorno. Toda relación supone novedad, creatividad, mayor complejidad, se trataría de interpretar el entorno urbano o natural a través de formas alternativas de generación de datos. Relacionar puntos geográficos con fotografías o videos, datos históricos, anécdotas personales son una práctica casi doméstica en la actualidad entre la multitud de usuarios de las redes sociales. Por eso puede hablarse de “geoetiquetado”, la posibilidad de asignar un espacio determinado a fotografías, textos, videos o audio en sitios como Facebook, Google Earth, entre otras, que ya pueden ser directamente realizadas con las cámaras de fotos con GPS incorporados que incluyen fecha, lugar o metadatos que se introducen en el documento publicado.

Metodológicamente son las APIS (Interfaz de programación de aplicaciones) las que desde un plano técnico posibilitan las acciones referidas. Son las formas que un programador pone a disposición de otros desarrolladores para que puedan interactuar con su aplicación o peticionar información de sus contenidos y lo realizan a partir de algunos lenguajes de programación apropiados para tal fin. Las Apis fueron puestas a disposición del público, por primera vez, por Google en 2005 que popularizó su uso, consisten en archivos JavaScript que contienen las clases, métodos y propiedades que se usan para el comportamiento de los mapas.

### III. ALGUNOS ANTECEDENTES HISTÓRICOS

En 2003 Karlis Kalnis utiliza por primera vez las palabras “Locative Media” para referirse a productos y procesos artísticos que se generaban en el Locative Media Lab de Riga (Letonia). En el caso que nos ocupa, el origen fue el título de un taller que tuvo lugar en 2003 en el RIXC, un centro de arte electrónico en Riga (Letonia), donde se utilizó por primera vez. El término hace referencia específicamente a “medios de comunicación ligados a un lugar o espacios físicos que

desencadenan interacciones y dinámicas sociales”. No es de ámbitos comerciales, ni técnicos donde surge el término sino en ámbitos del arte, la comunicación y la cultura. En el año 2006, Tutters y Varnelis clasifican estos proyectos en anotativos y fenomenológicos”. Los anotativos se refieren a etiquetar emplazamientos geográficos mediante softwares comerciales como el Google Earth o Google Maps y los fenomenológicos rastrean la acción de sujetos vivos en el espacio físico.

La Internacional situacionista [10] - [12] fue un grupo de activistas políticos y artistas internacionales que alrededor de 1957 basaron sus acciones en lo que se denominó *psicogeografías urbanas* o *ciencia de la deriva*. Se trató de volver a cartografiar el mundo haciendo visibles las relaciones de capital y poder subyacentes en la ciudad. Proponen lo que hoy entenderíamos como un modelo en red relacionado a través de bases de datos, nuevas técnicas que modifican nuestra percepción del espacio y sus localizaciones.

Otros trabajos artísticos del último siglo podrían pensarse también como antecedentes de la producción en Medios Locativos, como el Land Art, la Performance, las intervenciones en el espacio público, el net.art centrando su relación en lo que estos movimientos tiene de proceso, de acción y de objeto.

Waag Society, en colaboración con Polak, creó *Amsterdam Real Time* (2002). Se trata de la visualización de mapas mentales de los caminantes de una ciudad a través de la observación de sus comportamientos. La superposición de muchos de estos mapas individuales creaba el diseño colectivo de los desplazamientos en la ciudad, las preferencias se visualizaban no por una grilla determinada, sino por el engrosamiento de líneas de tránsito en las calles de Amsterdam.

Se puede mencionar también el proyecto *Milk2003*, en el que granjeros de Letonia podían visualizar a través de dispositivos GPS, el trayecto de la leche que se ordeñaba en sus propias vacas - espacio de producción (Letonia-) hacia toda la red de comercialización y distribución de la misma (Holanda).

Lozano Hemmer realizó la obra *Alzado Vectorial*, donde la interacción de los usuarios en Internet creaba un cambio real en el espacio físico, generando una escultura lumínica ubicada en la plaza del Zócalo en Mexico DF, que se iba modificando siguiendo los diseños propuestos por los participantes on-line.

En el año 2007, Marina Zerbarini presenta el proyecto *Distancias y Gigantes. Una cuestión de recorrido*, y que fuera preseleccionado en el Espacio de la Fundación Telefónica de Bs. As. Se basó en el rastreo satelital de los elefantes marinos de la Ciudad de Puerto Madryn en su fase migratoria por medio de microchips. Con los datos aportados por el satélite se pretendía construir un mapa migratorio de la especie. El proyecto sigue vigente y obtuvo el segundo lugar, pero dado que el certamen

cubría sólo los gastos de desarrollo de proyectos, no se avanzó dados los altos costos y recursos involucrados.

Los dispositivos GPS también fueron usados por Beatriz Da Costa en su obra *The pigeon that blogs* del año 2006. Se insertó un dispositivo GPS a un grupo de palomas para investigar los lugares por donde volaban y trazar un mapa de sus recorridos. Un sensor ambiental, también insertado, registraba los niveles de polución en el aire que ellas atravesaban. Luego la información obtenida por las palomas era bloqueada y difundida por internet a través de diferentes aplicaciones y mapas.

*Canal Accesible* de Antoni Abad, es una acción basada en la entrega de teléfonos móviles a 40 personas con menor capacidad física. Cada una de ellas fotografía con ese celular cada obstáculo con el que se encuentra para circular en la ciudad que envía mediante un mensaje a un servidor determinado que añade las imágenes a un mapa que pretende representar la dificultad de circulación de las ciudades mencionadas.

Miranda July (Vermont, 1974), escritora, realizadora y performer, ha lanzado una aplicación en la que uno puede pedirle a otro usuario, aunque no lo conozca, que transmita un recado en persona y de su parte a un tercer individuo del que sabe que se encuentra cerca, gracias a un sistema de geolocalización. La aplicación *Somebody* se puede descargar gratuitamente en iTunes. En un corto realizado por la artista muestra cuatro ejemplos de su utilización, desde pedir matrimonio a una chica mediante un intercesor, que perfectos desconocidos se disculpen con una amiga en nombre de otra, que algún cobarde pueda abandonar a su pareja por la vía subrogada hasta el delirio de una planta pidiendo mimos a través de la amante de su dueño. El corto llamado como la aplicación, se presentó en el Festival de cine de Venecia.

## V. NUESTRO PROYECTO

Cada uno de los integrantes del equipo planea la realización de distintas obras/procesos basados en los mismos dispositivos, desde la robótica, el rastreo de patos de laguna, hasta las acciones performáticas que involucran al espectador llevándose un objeto consigo y la acción de un buceador en una playa.

Se trata, a través de la producción artística, de canalizar una investigación sobre estos marcos conceptuales y relativos a los medios locativos utilizados con fines no comerciales y la realización de dispositivos digitales con estos medios, específicamente los que gestionan información geográficamente contextualizada, llamados también de rastreo satelital, interfaces digitales que permiten la representación y la experiencia del lugar conducentes a nuevas reflexiones respecto al espacio y el tiempo en las sociedades contemporáneas altamente tecnológicas.

Por ese motivo se hace necesaria la construcción de un sistema compuesto por un número variable de unidades sensoriales que envíen la información capturada por sus diversos sensores al servidor central de forma inalámbrica. El diseño y desarrollo del proyecto permite comprender la lógica y funcionamiento de esta tecnología. Siendo muy importante para este trabajo bajar los costos para poder construir varios de los dispositivos que se utilizarán en el sensado y visualización de la información.

Como se mencionó anteriormente, el estudio, sensado del espacio, y la aplicación de unidades sensoriales se utilizan en ecosistemas y sitios urbanos así como el diseño de visualizaciones de los datos recopilados y su posterior utilización en obras artísticas.

#### A. Actividades desarrolladas

De acuerdo a los objetivos y metodología propuestos se desarrollaron las siguientes actividades:

- 1) Preparación del primer dispositivo con sistemas de radiofrecuencia (MODULOS DE RF – TX) con la interfaz Arduino (Fig. 1).
- 2) El desarrollo del lenguaje para Arduino y las pruebas del alcance de la radiofrecuencia sobre un terreno hipotético (Fig. 2).
- 3) Con la incorporación Del modulo GPS se reformularon los dispositivos necesarios. Se reemplazó la comunicación de Radiofrecuencia (MODULOS DE RF – TX) por la placa XBEE Shield. Esto posibilitó que Arduino se conecte en forma inalámbrica usando ZigBee. Y así se obtuvieron dos dispositivos, uno emisor que contiene el modulo GPS y otro receptor conectado a la pc (Fig. 3).

#### B. Procedimientos realizados

Los pasos han sido:

- I. Conectar los dos módulos, uno a la computadora y otro con el GPS en forma remota.
- II. Obtener los mensajes GPS NMEA en la PC. (GPS NMEA lenguaje específico de GPS)
- III. Obtener los mensajes GPSN MEA en Arduino
- IV. Controlar la salida de mensajes NMEA Standard
- V. Obtener los datos, convertirlos y representarlos en el plano, utilizando el Software libre u-center para la visualización en Google Earth (Fig. 4).
- VI. Realizar el primer recorrido con el dispositivo para obtener las primeras imágenes de un sensado en movimiento (Fig. 5).

#### C. Planificación y proyección de eventos

En los próximos meses se prevee:

- a. La incorporación de energía solar para alimentar la placa remota.
- b. Mejorar la programación para obtener datos en forma más espaciada y producir menos consumo de energía.

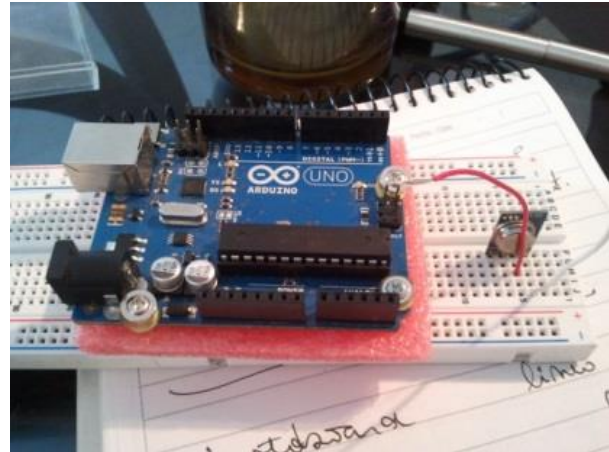


Fig. 1. Primer dispositivo.



Fig. 2. Desarrollo del lenguaje para Arduino y pruebas del alcance.

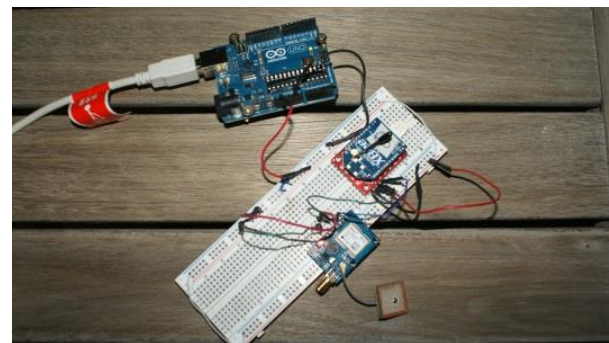


Fig. 3. Arduino se conecta en forma inalámbrica usando ZigBee, se obtienen dos dispositivos, uno Emisor que contiene el modulo GPS y otro receptor.

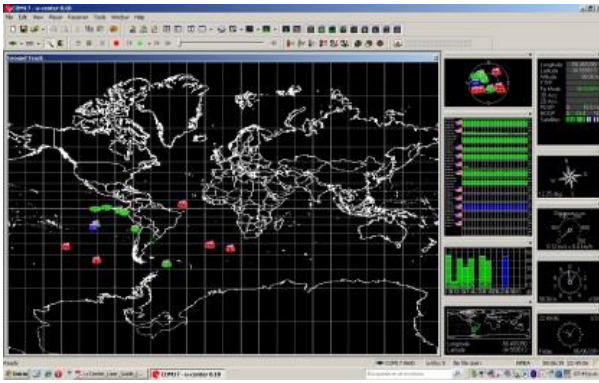


Fig. 4. Software libre U-Center y la conexión con Google Earth.



Fig. 5. Primer recorrido y obtención de las primeras imágenes del sensado en movimiento.

## VI. PROYECTOS DE OBRAS/ PROCESOS

A partir de los dispositivos desarrollados y otros en vías de desarrollo, se espera producir las siguientes obras/ procesos de cada uno de los integrantes del equipo. A saber:

### A. *Comportamientos + Robots, Instalación robótica de Daniel Alvarez Olmedo.*

Comportamientos + Robots es un Proyecto Work in Progress desarrollado en el marco de investigación, e intenta mostrar a través de una Instalación Robótica una persistencia de comportamientos colectivos representados por un grupo de dispositivos robóticos que interactúan entre sí. A cada robot se le programa una característica particular de actitud e interactividad con otros dispositivos robóticos, que con una comunicación inalámbrica utiliza algoritmos de ruteo asociados a una red punto a multipunto. La actividad y posicionamiento de los mismos son monitoreados para generar una estadística que dé cuenta de las distintas conductas de ésta comunidad de dispositivos robóticos.

### B. *El más chiquitito se quiso quedar de Marina Zerbarini.*

A través de dispositivos GPS conectados a distancia en el cuerpo de 30 patos blancos de laguna, se sensorarán sus movimientos y comportamientos. Otro dispositivo de radiofrecuencia recibirá la información que se visualizará en una instalación de 30 objetos desplazándose sobre una superficie arenosa, con intención de trazar líneas, fugas, movimientos superpuestos en base a los desplazamientos reales de las aves. Se tratará de traducir el movimiento real en una nueva metáfora que re-abra los sentidos y dinámicas de las imágenes. Se realizará en el espacio delimitado por el Lago ubicado en el Parque Tres de Febrero de la ciudad de Bs. As.

### C. *De bote a bote de Carina Ferrari.*

Se colocarán dispositivos GPS escondidos en botes de alquiler a pedal que se encuentran en el Parque Tres de Febrero de la Ciudad de Buenos Aires. Un dispositivo de radiofrecuencia recibirá la información del desplazamiento de los mismos en el lago. Los recorridos de los paseantes se visualizarán en una pantalla, generando dibujos aleatorios, que al final del ruteo, delimitarán la superficie total del lago. La huella del movimiento como metáfora de la apropiación del espacio.

### D. *Duras y maduras de Carina Ferrari.*

Se trata de una performance, donde se desparraman en el piso el contenido de cuatro cajones de manzanas, con una banqueta en el centro. La performer cuenta historias familiares referidas al pelado y elección de las frutas al comer. Posteriormente, invita a los espectadores a embolsar manzanas y llevárselas a sus hogares para realizar una comida.

Se colocarán dispositivos GPS dentro de algunas manzanas, de manera de mapear el recorrido de las mismas, llevadas por los espectadores a sus hogares. Esa información será captada por un dispositivo de radiofrecuencia y se visualizarán en pantalla, mostrando el dibujo que realizan las manzanas desde el lugar de la performance hasta su destino final, generando múltiples combinatorias de líneas y fugas, en definitiva, de relaciones entre las frutas, que no deja de ser metáfora de las relaciones de los espectadores entre sí.

### E. *Investigar es un arte de Celeste Sánchez Saenz de Tejada.*

Se propone a través de la performance y su registro reflexionar sobre la investigación en artes. El artista en tanto investigador nato propone una serie de tareas, un marco metodológico y una serie de objetivos a cumplir en pos de un proyecto cuya finalidad es la de producir una obra de acuerdo con ciertos criterios estéticos por él seleccionados. Mientras intenta seguir estrictamente el camino trazado se encuentra con una serie de avatares,

imprevistos y su propia curiosidad que lo tientan a salirse del guión llegando a resultados inesperados.

*F. Encuentros cercanos de Celeste Sánchez Saenz de Tejada.*

Instalación acuática, sonoro- lumínica compuesta por cuarenta patos de goma. A través de los dispositivos desarrollados de comunicación inalámbrica, los patos reciben la información que posibilita que los leds insertos en su interior se prendan y apaguen siguiendo el ritmo de la música.

## VII. CONCLUSIONES

Por la experiencia realizada, ha sido visible que con el uso de dispositivos de trazabilidad y seguimiento de individuos, el espacio virtual se transforma en un lugar habitable, generando una visión que convierte las coordenadas en objetos con una identidad determinada. Estos dispositivos poseen la intencionalidad de hacer aparecer, desde lo real a lo virtual, o desde lo virtual a lo real, el espacio abierto en el cual se puede intervenir. Se intenta construir una nueva mirada sobre una imagen abstracta, conducente a una imagen globalizadora del planeta.

La trazabilidad que se genera crea proyectos que agregan un valor narrativo al recorrido, buscando su atención en el espacio que se origina en la acción de moverse de un lugar hacia otro, a diferencia de los proyectos que muestran informaciones en la pantalla, estos proyectos incorporan el tiempo que se produce a lo largo del trayecto, haciendo real ese espacio-tiempo virtual dado que son evidencias a partir de los movimientos de un sujeto físico en el espacio. El caminante, en su acto de andar, realiza un acto performativo, utilizando el mundo material para desarrollar una historia cotidiana en donde genera nuevas perspectivas de percibir y usar lo real, dando así nuevas formas y narraciones, cotidianeidad que produce encuentros y situaciones que dan lugar a otras propuestas. Producir y crear en tiempo real –en el mismo lapso– da como resultado un espacio urbano dinámico y cambiante.

Atento a los costos y la dificultad para la obtención de estos dispositivos (desde Argentina) surge una crítica a la accesibilidad a los mismos. Los artistas que hacemos uso de estos prototipos de posicionamiento geográfico, nos inclinamos al libre acceso a la tecnología, programas de libre acceso, low tech y el acceso libre al wire-less, impidiendo que toda la información de esta realidad (datos), se encuentre sólo a disposición de personas con alto poder adquisitivo, equipadas con tecnologías de alto costo. Esta posibilidad de utilización del espacio debe ser accesible a todos, así puede ser

interpretada y reinterpretada, no solo haciendo notar las diferencias que demuestran el espacio vivido, sino generando nuevos contenidos dinámicos históricos en el tiempo.

## REFERENCIAS

- [1] S. Garfield, *On the map. A mind-expanding exploration of the way the world looks*, New York: Gotham Books, 2013.
- [2] A. Egozi. "The Ultimate target 'generator' for aerial combat platforms". Publicado en *Ariel View. Arie Egozi on Israel Aviation*. 22 Setember 2014. <http://www.flightglobal.com/blogs/arielview/2014/09/ultimate-target-generator-aerial-combat-pltforms/> Consultado 15/01/2015
- [3] TCM Locative Reader. Publicado en *DÉRIVE*. <http://parth.wordpress.com/2006/07/25/tcm-locative-reader/> Consultado 05/11/2014.
- [4] L. Manovich, "The poetics of augmented space", (2005), [http://manovich.net/DOCS/Augmented\\_2005.doc](http://manovich.net/DOCS/Augmented_2005.doc) (accessed August 27, 2012).
- [5] J. Baudrillard, *Cultura y simulacro*, Barcelona: Kairós, 2007.
- [6] F. Jameson, *Postmodernism, or the Cultural Logic of Late Capitalism*, 1991 Durham: Duke University Press. Págs. 52- 54, 1991. [Versión en castellano: F. Jameson, *El posmodernismo o la lógica cultural del capitalismo avanzado*, 2008].
- [7] J. A. Aguirre Ramos, "Narrativa digital y Cibercultura" en: "Medios locativos y no-lugares Oportunidad abierta para la creación de acontecimiento". *Maestría en Diseño y Creación Interactiva Universidad de Caldas, Departamento de Artes y Humanidades*, Manizales, Colombia, 2009. Consultado 05/11/2012
- [8] P. Lévy, *Cibercultura. La cultura de la sociedad digital*, Barcelona: Anthropos, 2007.
- [9] M. Augé, *Los "no lugares" espacios del anonimato. Una antropología de la sobremodernidad*, Barcelona: Editorial Gedisa, 2000.
- [10] Internacional Situacionista. "La vanguardia de la presencia". *Internationale Situationniste*. Publicado en *Internationale Situationniste # 8* (1963). Traducción extraída de Internacional Situacionista vol. II: La supresión de la política, 2000, Madrid, Literatura Gris. En [altediciones.com](http://www.altediciones.com)
- [11] Internacional Situacionista. "El comienzo de una época". Traducción al castellano del artículo "Le commencement d'une époque" publicado en *Internationale Situationniste, # 12* (septiembre de 1969, págs. 3-4, 7-15, 28-32). Traducción de Luis Navarro incluida en Internacional Situacionista (textos completos en castellano de la revista Internationale Situationniste (1958-1969): vol. 2: La práctica de la teoría, Madrid, Literatura Gris, 2001. En [altediciones.com](http://www.altediciones.com)
- [12] R. Vienet, "Los situacionistas y las nuevas formas de acción en la política y el arte", Publicado en el # 11 de *Internationale Situationniste*, 1967. Traducción de Julio González del Río Rams publicada en *La creación abierta y sus enemigos: textos situacionistas sobre arte y urbanismo*, Madrid: La Piqueta, 1977.



# Media Art in the Age of Digital Production: Digital Identities

Su Hyun Nam

The Department of Media Study, University at Buffalo, The State University of New York,  
Buffalo, NY, 14228 USA

**Abstract** — Along with a brief archeology of digital media and media art, this paper examines how technology has embodied the desire of self-identity as well as transcendence of human experience in digital environment. In the tandem development of technology and human perception, digital media has become one of artistic forms for self-expression in search of ontological realization that also manifests the status quo of relationship between human and computational system. Together with the extension of their being by means of technology, media artists experiment and identify the uniqueness intrinsic in new media for the sake of distinction from it in mainstream culture. By discussing media art history in the context of technological advancement, we can reevaluate its implications and potentials revealed by media art, and reconsider meanings of exploiting technology in contemporary art.

**Index Terms** — Media art history, art and technology, digital identity, digital totality, image processing, immersive environment

## I. INTRODUCTION

After the remarkable surge of technological development during World War II, there was a movement by scientists and artists to change the destructive disposition of technology and push it toward supporting the advancement of knowledge. Today, technology is a necessity of daily life, and ever-changing technology has a profound impact on human perception and behavior. The evolution of the screen, one of the most ubiquitous components of modern technology, has changed the relationship between media and user, moving from one-way broadcast to interactive communication via such input devices as from a mouse to natural user interface (NUI). Recently, the proliferation of smartphones — a pocket-sized device with a high-resolution touchscreen — has come to represent our contemporary moment and changed digital media literacy. The invention of new technologies — such as video, the internet and personal computer — has brought about a significant transition of not only human perception, but also visual art culture in relation to the awareness of audience and to the roles of artists in production. Contemporary artists experiment with divergent forms of digital media to present not only the possibility of new technologies as a mediator of self-expression and an extended

apparatus of human perception, but also the importance to rethink and identify a value from ephemeral, obsolete technologies. Within the context of the media art archeology along with digital media, this paper discusses the transformation of modern technological art in relation to its interaction with human, and its effect on society. By researching their relationship, we can elucidate how media artists and users establish and realize their identities in digital system in tandem with the mutable nature of technology itself.

## II. THE CONVERGENCE OF MEDIA

### A. Art with Technology

The word “Art” derives from “ars” in Latin and “techne” in Greek, and the word technique also comes from “techne,” whose Latin cognate is “ars.” At that time, art and technique did not have a distinction as we have today. In the 15<sup>th</sup> century, Leonardo da Vinci tried to combine his scientific observation with art to complement his work. Also, in the 1920s, Bauhaus’s primary approach toward design was to combine crafts and fine art with the idea of creating a “total” work of art. In 1967, artists and engineers in New York collaborated on media-art explorations at Experiments in Art and Technology (E.A.T). The notions of convergence and interdisciplinary work have been claimed for a long time, and artists have strived to integrate heterogeneous disciplines within art.

### B. Theatre of Totality

Not only in the broad context of art and technology, many artists, designers and scientists have challenged the discrete system of media and technology itself taking a closer look. In 1924, László Moholy-Nagy developed *Theatre of Totality*, a new kind of theater that subverted the traditional theater hierarchy. Moholy-Nagy wrote “The Theater of Totality with its multifarious complexities of light, space, plane, form, motion, sound, man – and with all the possibilities for varying and combining these elements – must be an ORGANISM.” (Moholy-Nagy 1924, p.22). By synthesizing the theater’s components, the theater itself becomes an abstract form of artistic expression, and the system of total theater resembles our body structure

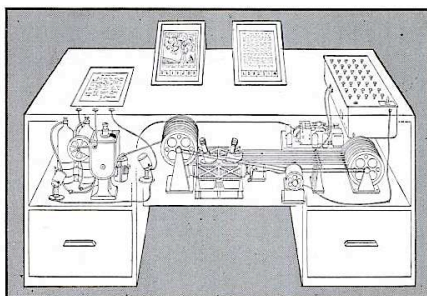
that senses its surroundings with synesthesia. Moholy-Nagy may have noticed the ecological association between media and human perception in *Theatre of Totality*. It guided a further development of technologies in relation to human behavior, as well as a more natural experience of technology with our body. Such an attempt was further expanded into information technology after World War II by scientists, who adopted the human cognitive process to data system.



Figure 1. Light Play with Projections from Bauhaus Theater

### C. Hypermedia

In the 1962 essay *As We May Think*, Vannevar Bush expressed the desire to enact a new direction of scientific efforts away from destruction and toward an accessible knowledge system, depicted by the concept of Memex (Memory Extender). Memex introduced the initial conception of “hypertext,” which mimics the associative processes of the human mind. In 1974, Theodor Nelson elaborated Vannevar’s idea in his book *Computer Lib / Dream Machines* and expanded the concepts of “hypertext” and “hypermedia,” as non-sequential writing, highlighting the complexity of interrelationship in human knowledge. To address this, he wrote “EVERYTHING IS DEEPLY INTERTWINGLED. In an important sense there are no “subjects” at all; there is only all knowledge, since the cross-connections among the myriad topics of this world simply cannot be divided up neatly.” (Nelson 1974, p. DM45)



MEMEX in the form of a desk would instantly bring files and material on any subject to the operator's fingertips. Slanting translucent viewing screens magnify supermicrofilm filed by code numbers. At left is a mechanism which automatically photographs longhand notes, pictures and letters, then files them in the desk for future reference.

AS WE MAY THINK CONTINUED

Figure 2. Memex Concept Drawing

The invention of the World Wide Web and personal computers has enabled people to not only navigate information in nonlinear order, but also to experience multiple media feedback simultaneously. Consequently, the advancement of interface, from Command Line Input to Graphical User Interface (GUI), allows *multimedia* experience and more flexible interaction that enhance the associative human perception together. Viewers are now allowed to deal with several happenings together due to GUI’s capability of displaying a number of coexisting windows along with multisensory interaction. As engaging in multiple layers of window, viewers cannot be defined with a single identity in the digital dimension anymore.

### D. Multiple Identities in New Media Art

Media artists are influenced by such a cultural shift, and they reflect the complexity and multiplicity in their image composition. Zbigniew Rybczyński’s film *Tango* (1982) is created with numerous layers that populate the screen as people perform various actions in a loop. Layers in his film are used as a metaphor for human cohabitation and over crowdedness, but also it denotes the beginning of divergent virtual identities, occurred by the coexistence of multiple windows, displaying disconnected contents on a screen. The crowded space in the film analogous to a personal computer screen, which is populated by windows and applications a user unconsciously and consistently opens. In Peter Campus’s *Three Transitions* (1973), he wipes his face to erase it, climbs through the rupture in his body and burns the living image of himself. He creates a visual illusion by using video technology to reveal the duality of technology and the psychology of the self. His video also manifests the virtual multi-identities of a viewer, who switches one’s position among different elements without a conscious awareness of the phenomenon.



Figure 3. Still images from ‘Tango’ by Zbigniew Rybczyński

In the twenty-first century, the dream of Bush and Nelson – the accessibility and collective nature of information – has been realized, as personal media has become ubiquitous, and all online information is

interconnected along with the evolution of World Wide Web. A new social structure and new self-identity needed to be examined by media artists. Like divergent multi-identities emerged with Graphical User Interface, the almost limitless accessibility, the deluge of private information online, and the invisible thread of network also heralded a new level of self-awareness in contemporary media arts.

### E. Virtual Identity in Digital Dystopia

On one hand, the Internet provides great accessibility and flexibility in our life. On the other hand, it also brings about public uncertainty and fear concerning security and surveillance by authorities, as if the dystopia with Big Brother in *1984* by George Orwell came into a reality. The anxiety of the rapid shift along with fast-growing technology has become one of subject matters for media artwork to address the critical disposition and discerning awareness of the Internet. Josh Harris, a founder of Jupiter Communications and Pseudo Programs, Inc., is considered one of the ten most important people in the history of the Internet, according to entrepreneur Jason Calacanis, who chronicled New York's tech scene in his publication, *The Silicon Alley Reporter*. His experimental project is documented in the film *We Live In Public*, which depicts the vulnerability of the human behavior and emotion under circumstances where they are being watched 24/7 without any privacy — a metaphor for cyberspace. Media artists also discuss not only the surveillance, but also anonymity in the virtual community. Iraqi-born artist Wafaa Bilal is known for his provocative interactive installation *Domestic Tension*. He sets a domestic space in the gallery and confines himself in the space during the project period. People can log into his project website to watch him through a live web cam, chat with him, and shoot a virtual gun, with data that is transmitted to a physical paintball gun. By putting himself, as a virtual avatar, in a representation of cyberspace, Bilal addresses the awareness of surveillance and the potential danger in malicious actions in the digital age, and presents the continuous effect conveyed from virtual to real world.



Figure 4. Domestic Tension by Wafaa Bilal

As our culture becomes more intricate and interconnected due to globalization and advanced network technology, not only can one's identity be diverse and transformative depending on different given situations, but also a lot of cultural values can be further intermingled and transmuted together in a digital space. Artists have strived to reconcile media environment with human experience by either emulating human perception in a technological system, or reflecting their extended identities on a virtual space. Correspondingly, artists' long-standing interest of humanity and essential identity such as religion, ethnicity, gender and sexuality has been stretched into our varying existence in a new social structure emerged by the advancement of technology.

## III. VIDEO ART AND IMAGE PROCESSING

### A. The Advent of Video Art

Since its public appearance in the 1960s, video has introduced not only "time" as a new artistic medium, but also a new form of art that includes video sculpture, electronic image processing, and live performance. Artists have strived to discover its unique characteristics so as to differentiate it from mass media. Furthermore, the invention of video questions the role of video artists in the process of art production and their identity as a creator, similar to the agitation of painters' ontology caused by photography. Frank Popper explains in *Art of Electronic Age*, four other categories of video work have played an important part in the development of this art form: 1) video sculpture, video environments 2) guerilla video 3) theatrical video performance 4) experiment with video technology and equipment (Popper 1993, p.54). In this way, many video artists have begun to blur the boundaries between artistic trajectories that include sculpture, engineering, and performance. The identity of media artist has become complex and pluralistic while simultaneously distinguishing them from popular visual culture.

### B. Sculpting Video Signal

Image processing, from electronic signals to digital pixels, is one of the most prominent and consistently explored areas of video technology research. Many artists experiment with the plasticity of video's electronic signal, regarding it as manipulative, intangible and immaterialized clay. As Woody Vasulka has said: "There is a certain behavior of the electronic image that is unique. It's liquid, it's shapeable, it's clay, it's an art material, it exists independently" (Vasulka 1973). Vasulka challenges the limit of screen images and the construction of video frames. He focuses on the fact that video image is actually a frameless continuum. Woody and Steina Vasulka combine and swap the raw material of video and sound — signal and noise — to

recompose it in the form of one or the other. They also take another approach of constructing images using mathematical logic function, which determines how two images are combined systematically. Inspired by such experimental practices, those operations are now commonly facilitated in graphic software, like Photoshop, as blending tools.

The plasticity of video signal has been explored in many different ways. While Nam June Paik has pursued his investigation through all forms of video, he also developed *Magnet TV* (1965), applying magnets to the outside of a TV to alter electromagnetic flow through cathode ray tubes. Dan Sandin's video synthesizer, *Sandin Image Processor* (1971-1973), introduced a new way of mixing video signal in a fashion similar to audio synthesizers. It provides basic principles of image processing such as modular, real-time and video processing instruments. Experimental research accomplished by video artists also led to the advancement of video graphics in art and cinema culture, including montage, composition and morphing. Video art with image processing has suggested the mutability of the visuals that people are accustomed to seeing on screen by revealing the inner structure of video.

### C. Image as Numbers

Lev Manovich defines the distinction between new media and analog media in *The Language of New Media* by pointing out, "New media is analog media converted to a digital representation. In contrast to analog media, which is continuous, digitally encoded media is discrete (...) Numerical representation turns media into computer data thus making it programmable. And this indeed radically changes what media is." (Manovich 2001, p.66-68) After the 1970s, most traditional media — photography, film and audio — was converted to digital representation that includes a frame, pixel, and bitrate. This resulted in the change in its characteristics from fluid and continuous signal to discrete and numerical representation. On one hand, digitization involves loss of information, on the other, digital image, such as a matrix that consists of a finite number of pixels as a grid, eases the operation with mathematical logic function. For instance, the convolution — a mathematical operation on functions  $f$  and  $g$ , producing a third function that is typically viewed as a modified version of one of the original functions — is applied to image matrices in many different ways to generate various "filter" effects that we are now accustomed to using in most digital imaging software.

### D. Video Artist as a Mediator

Beyond the advancement of image manipulation with software, digital image improves the analysis of image and computer vision, which makes "responsive

environments" possible. In the beginning of the 1970s, Myron Kruger explored the computer's potential as a central component in interactive art, under the influence of John Cage's investigations in chance, indeterminacy and audience participation. As "response" became a medium, an audience's presence in relation to video art work has been radically changed by merging their images with digital graphics in real time. In this environment, video artists, along with machines, act as a mediator to connect perceived world with a digital representation.

After numerous experiments and investigations by media artists during recent decades, artists have begun to use digital media more skillfully to express their conceptual, philosophical, and critical ideas. Atta Kim's *ON-Air Project* superimposes hundreds of digital portraits, and the multilayered digital image blurs and eliminates individuality. He uses superimposing technique to represent the impermanence of all beings in the universe as related to his Buddhist beliefs. Jason Salavon combines a collection of 64 nights of late night shows starring Jay Leno, Conan O'Brien, and David Letterman. He coalesces and mathematically averages those videos into single screens, and reveals overall patterns: how the shows are arranged, where the talk show hosts stand, and how they perform their craft. Bill Viola uses a high-speed camera and extreme slow motion in video portraits to amplify emotive expression and attract the viewer's attention to subtleties that might otherwise go unnoticed without his alteration of speed. Manipulating the various aspects of video, such as time, image, movement, and layers, contemporary media artists have investigated the mutability and contiguous context of reality and established the unique value of video as an art form.



Figure 5. The Late Night Triad, Jason Salavon

## IV. VIRTUAL ENVIRONMENT: AN EXTENSION OF REALITY

### A. A Desire to Expand the Reality

Places and spaces in relation to our bodies have been one of the utmost concerns to artists. A landscape has

been the most popular subject matter in painting and photography for hundreds of years, and the invention of “perspective” in Renaissance was a groundbreaking technique of realistic representation. Artists have been interested in immersing viewers in a fabricated world via either a realistic expression or a transformation of reality. Fresco paintings and prehistoric cave painting can be seen as early attempts to augment reality with virtual scenery. Artists and engineers have investigated ways to provide audiences with the illusion and sensation of first person experience, especially on Morton Heilig’s assumption that a scientific understanding of sense and perception would enhance an artist’s expressive power. Many artists explore ways to dissolve the physical constraints with efforts ranging from a navigable installation in a space to holographic images, which create optical illusions through the wave-front reconstruction process of light. In contemporary art, the concept of experiencing an immersive illusion or fabricated world could be elaborated in support of advanced graphic technologies, such as hyper-realistic 3-D graphic, real-time rendering and stereoscopic images.

In *The Cloud Dream of the Nine* (*Kuunong* - 구운몽), a 17<sup>th</sup> Century Korean novel by Kim Manjung, the illusory nature of life is explained through Song-jin’s dream. After Song-jin awakens, his Buddhist master recounts the philosopher Zhuangzi’s story of waking from a dream that he is a butterfly and he is not quite sure whether the butterfly is the dream, or if the butterfly is dreaming that he is Zhuangzi. The dreams of Song-jin and Zhuangzi in this novel describe how an immersive experience, either in mind or vision, can provide the viewer with a transcendental impression and disorient their identities. Similarly, artists strive to eliminate the distinction between reality and vicarious experience by providing absorbing visual environments and transcendental perception.

Inspired by Cinerama – an early wide screen system with three synchronized projectors in 1952, multichannel projection has been often used by artists as an environmental display method to transform a gallery into their immersive, imaginary space, and it transports spectators to an inhabitable, virtual world. In *Auto-scope* (1996), Heike Branowsky created uncanny landscapes by projecting a pre-recorded video of Paris and its mirror-reversed image as four-channel video on wall-sized screens. Not only through a pre-recorded video, telepresence experience in fabricated spaces has been extended to simulate virtual worlds using 3-D computer graphics and elaborated by technological researches. Electronic Visualization Laboratory (EVL) has developed *Cave Automatic Virtual Environment* (*CAVE™*) (1992-2001), which synthesizes technologies of rear-projection on a room-sized cube, high-resolution stereoscopic 3-D graphics and perspective tracking in navigable virtual reality. Due to

the enhancement of technology, the audience, who used to be passive and separated from a screen, is now invited to be inside of the cyberspace.



Figure 6. Viewing the concept car in immersive virtual reality using the CAVE

### B. The Advancement of VR Technology

Along with the visual environmental improvement, a peripheral device and system for a richer and realistic tactile experience has been invented. Head-mounted Display (HMD), a wearable display mounted on a helmet or goggles, was first invented by Ivan Sutherland in 1966 and is one of the most prominently researched display devices. In addition to immersing the viewer in a visually simulated 3-D environment, artists and engineers strive to expand sensual, bodily experience with tactile feedback using wearable devices like data gloves and with interaction using such technologies as head tracking system and natural user interfaces. Morton Heilig’s nickelodeon-style arcade *Sensorama* (1957), dubbed “experience theater”, expanded cinema by displaying stereoscopic 3-D images in a wide-angle view and provided body tilting, stereo sound, wind, and aromas during the film.

As a result of the advancement of game technology since the 1970s, from arcade game to video game console and online 3-D games, the bulkiness and heaviness of early devices and interfaces has been ameliorated, and they have become more affordable. The accessibility of simulation technology allows new media artists to not only experiment with cutting-edge technology as an artistic form, but also work on interdisciplinary research collaborating with engineers, programmers and scientists to accomplish creative technical projects. Since 2005, the support of high-resolution graphics and wireless controllers by most of video game consoles accelerates the further development of game accessories, and those devices can be almost effortlessly integrated with computer programs. Especially, natural user interfaces (NUI), such as Nintendo Wiimote, Xbox Kinect, and Leap Motion, demand an actual body movement together

with a VR head mount display with head tracking system like Oculus Rift. It not only gives media artists an implement to create a virtual environment with various forms of interface, but also allows a viewer to be a “user” who navigates and controls in the virtual space with one’s body. Now, media art works of VR provide audiences with realistic experiences in imagined space, and it brought about new art form such as game art.

The development of technology in 3-D graphics draws again artists’ attention to spaces and landscapes in digital media, and they can also discover the mutability of the physical world. Viewers in *The Legible City* (1988-1991), by Jeffery Shaw, are allowed to construct various narratives in their journeys by navigating a bicycle through a virtual city lined by text instead of buildings. By converting viewers’ physical movement into virtual exploration and immersing their sight with a projection, his work transports the spectator to the improbable landscape. The viewers are encouraged to control, navigate and trigger as a part of the work in a virtual space, rather than keeping a distance and remaining still. It enables them to reflect their presence in the virtual world, and to be present in both physical and digital space simultaneously.

## V. CONCLUSION

New media artists have revealed the complex beauty, construction and function of technologies by exploring their possibilities in unique ways. In the age of rapidly changing technology people always crave new technology and dispense with the old one shortly thereafter. There is a need for awareness of the constant changes of our presence in accordance with such fast-paced digital media, and for reconsideration of a new social structure within invisible information system, such as big data and wireless network. To this end, the work of artists disproves this disposability and subverts the stereotype by experimenting with technologies in an unprecedented way. Dan Flavin employed unaltered commercial fluorescent light for his sculptural objects to extract “ordinary” hardware from its utilitarian context and insert it into the world of high art. Today, the old standard of fluorescent bulbs is obsolete and museums and collectors commission custom-made replicas of vintage lamps and fixtures to conserve his works. Some museums also strive to resolve technical issues for the conservation of Nam Jun Paik’s work — which consists of old media devices, such as CRT monitors, floppy-discs and laser-disc playback decks — and sometimes they have to replace old technology with a new one. Their works urge us on to reexamine how swiftly the balance among human, technology and our cultural environment is changed with this overabundance of new technology. Furthermore, they raise a host of new questions about the lifespan and

operation of artwork that allow us to recognize an unseen nature of new media artwork.

In today’s deluge of spectacular visual effects from Hollywood movies and video games, new media artists discover an unorthodox form by exploring digital tools in distinctive ways. Media artists exploit technology in the production of artwork not to compete with the perfection of cutting-edge technology in mainstream visual culture, but to discover its creative potentials, and to consistently reconsider our socio-cultural identity along with its advancement.

---

## REFERENCES

- [1] Bantly, Francisca Cho. *Embracing Illusion Truth and Fiction in The Dream of the Nine Clouds*. Albany: State University of New York Press, 1996.
- [2] Baudrillard, Jean. *Simulacra and Simulation*. Ann Arbor: University of Michigan Press, 1994.
- [3] Benjamin, Walter, and J. A. Underwood. *The Work of Art in the Age of Mechanical Reproduction*. London: Penguin, 2008.
- [4] Burguete, Maria. *Arts a Science Matter*. New Jersey: World Scientific, 2011.
- [5] Chin, Chung. *Chin Chung-gwoŋ Uŋ Hyoŋdae Mihak Kanguŋ: Sunggo Wa Simyullak'urŋ Uŋ Ijungju*. 1-p'an.ed. Kyŋnggi-do P'aju-si: At'ŋ Buksŋ, 2003.
- [6] Manovich, Lev. *The Language of New Media*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 2002.
- [7] Nelson, Theodor H. *Computer Lib; Dream Machine*. And Books, 1983.
- [8] Popper, Frank. *Art of the Electronic Age*. New York: Harry N. Abrams, 1993.
- [9] Robertson, Jean, and Craig McDaniel. *Themes of Contemporary Art: Visual Art after 1980*. New York: Oxford University Press, 2005.
- [10] Vasulka, Woody. "Cantrills Filmnotes." *Video Art Review*, January 1, 1973.
- [11] Orwell, George. 1984. New York : Harper Collins, 2013.

# Meio Expositivo: Espaço em construção pela Realidade Aumentada

Giovanna Graziosi Casimiro e Luiz Antonio Moura Neto

Pesquisa em Arte, Tecnologia, São Paulo, São Paulo/SP, 04015-012, Brasil: mestranda em artes visuais - linha de pesquisa arte e tecnologia, PPGART/Universidade Federal de Santa Maria; graduando em ciências da computação, Instituto Brasileiro de Tecnologia Avançada.

**Resumo** — A questão da História da Arte Contemporânea está centrada em processos inéditos, frente à disseminação da cultura da Interface e do Software. Há uma complexidade de análise, registro e preservação, especialmente no campo cultural. Resultante da cibercultura, da inteligência coletiva e do avanço da tecnologia binária, a comunicação e a sociedade se encontram em níveis maiores de conexão. A web 4.0 e a Internet das Coisas supõem um mundo de possibilidades entre homem e máquina, a caminho do aperfeiçoamento no campo da inteligência artificial. Esses fatores incidem diretamente sobre o modo como o homem constrói seu espaço e cultura. Os espaços culturais são bombardeados por possibilidades interativas, as quais aproximam acervo e público, em processos participativos, cada vez mais evidentes. Esse deslocamento de poderes e ações pode ser percebido através do uso da tecnologia de Realidade Aumentada, em episódios como a exposição WeARinMoMA, o Sukiennice Museum, e o London Museum com o aplicativo StreetMuseum. Através desses exemplos, são avaliados pontos como o ciclo público<obra>meio, a consolidação de um Meio Expositivo, a interface e o processo interativo.

**Palavras-chave** — realidade aumentada, meio expositivo, arte e tecnologia, história da arte contemporânea.

## I. Introdução: Tecnologia Binária, Realidade Aumentada e Meio Expositivo.

Os avanços tecnológicos do século XX condicionaram a sociedade a uma constante imersão virtual. Trata-se da realidade vivida pelo indivíduo entre seu presente físico e seu presente conectado. A presença da Tecnologia Binária, enquanto ferramenta das diversas relações e ações do presente, torna o espaço um elemento sucetível à deformações, bem como a condição do real. Pierre Lèvy (2004)

constata que se trata de uma dimensão da comunicação, cuja estrutura condiciona a inteligência coletiva, cujo compartilhamento de conhecimentos e dados é recíproco e constante. Modifica o modo como a sociedade se organiza e relaciona, assim como o campo cultural e criativo, que constrói objetos, sistemas, conexões e promove uma reflexão acerca da sensibilidade. É crucial compreender que esse processo de reformulação de hábitos está consolidado e se fortalece a cada descoberta.

A interface se destaca enquanto responsável pela interatividade e proximidade, quase simbiótica, desenvolvida entre homem e máquina, nas últimas décadas. De acordo com Lev Manovich (2002) as interfaces computacionais oferecem novas possibilidades para a arte e comunicação. A digitalização cultural não demonstra apenas a emergência de novas formas culturais, mas os reflexos da revolução numérica sobre a cultura visual. De acordo com Steven Johnson (2001), o mundo à margem da tecnologia e o mundo à margem da cultura, agem como um só. A transdisciplinaridade é evidente entre processos culturais e computacionais, e esse aspecto tende a crescer à medida que houver mais colaboração e projetos híbridos.

Qualquer analista profissional de tendências nos dirá que os mundos da tecnologia e da cultura estão colidindo. Mas o que surpreende não é a própria colisão — é o fato de ela ser considerada novidade. Poderíamos pensar que a vida de Leonardo da Vinci ou de Thomas Edison seriam suficientes para nos convencer de que a mente criativa e a mente técnica coabitam de longa data.[1]

Claudia Gianetti (2006) pensa a interface como intermediário e tradutor entre a linguagem simbólica e a numérica. Talvez um dos primeiros aspectos que aproximem o homem da máquina seja a forma pela qual ele a manuseia. As interfaces técnicas funcionam de forma semelhante aos “meios” que os seres humanos necessitam para comunicar, resultando no acoplamento de diferentes sistemas. Graças a capacidade humana de calcular foi possível o desenvolvimento da matemática e da lógica: a computação resulta de áreas do conhecimento humano como matemática, eletrônica digital, lógica de programação. Ainda a partir da Cultura da Interface (2001), a paisagem da informação representa simultaneamente um avanço tecnológico e uma obra de criatividade, sem precedentes, capaz de alterar o modo como as máquinas são utilizadas, e principalmente, imaginadas.

Portanto, percebe-se a identidade comum da produção tecnológica e artística, pois ambos se concentram em ações criativas e renovadoras. Johnson (2001) argumenta que tecnologia e cultura caminham juntas desde sempre, pois constroem a experiência humana. Nesse sentido, a questão dos espaços culturais atualizados por ferramentas computacionais vêm à tona. Se tecnologia e cultura caminham juntas, porque tão poucos espaços culturais atualizam sua dinâmica institucional? Não se trata de uma moda, e sim da identidade contemporânea. Trata-se de uma característica do público que consome cultura, nas últimas décadas. É preciso pontuar a consolidação da linguagem binária e dos dispositivos computacionais junto a arte e a cultura.

No entanto, nos últimos anos se percebe uma movimentação renovadora frente aos espaços culturais. Há uma resignificação do papel do museu, especialmente pelo fato de espaço, tempo e realidade possuírem valores inéditos. O espaço invadido por fluxos de dados, se tornam altamente maleável. O tempo, construído por tempos bastantes e simultâneos, faz com que não haja um, mas muitos tempos

em comum entre o mundo físico e o virtual. A realidade é somada a todas as realidades possíveis, e constrói um única rica em vivências e percepções. Por essa razão, conceituar o espaço expositivo enquanto espaço, aparenta uma identidade passada. Sem dúvida, pensar o Meio Expositivo é pensar o espaço museal, institucional e cultural, tomado por possibilidades sensíveis e interativas. Torna-se um “meio”, pois sua condição de território é substituída por uma via de dados, fluxos informacionais, experiências individuais e coletivas. O aspecto multi-temporal do museu fortalece o surgimento do “meio”. Passado, presente e futuro estão em trânsito na natureza do museu. A tecnologia binária também evidencia essa passagem cíclica de tempos. A Realidade Aumentada confirma essa premissa, ao construir sua existência a partir da soma de realidades e temporalidades.

No entanto, para compreender esse processo, é preciso analisar modos de mudança. Para tanto, são apresentados três episódios de reformulação do espaço expositivo: a exposição WeARinMoMA (2010-Nova Iorque), o Sukiennice Museum (Cracóvia) e o aplicativo *StreetMuseum*, do Museu de Londres (Londres). Eles são construídos enquanto iniciativas com Realidade Aumentada. Essa tecnologia permite a inserção de objetos virtuais sobre o mundo físico, gerando uma variação da presença do interator e do espaço através da dinâmica insitu<math>\diamond</math>influxu.

## II. Realidade Aumentada e especificidades: insitu<math>\diamond</math>influxu

Com o advento da internet nos anos 90, as redes informacionais se estabelecem e avançam enquanto web 1.0 - 2.0 - 3.0 - 4.0. À medida que a interface gráfica se torna portátil, campos de Realidade Virtual e Aumentada se expandem e popularizam. A possibilidade de servidores velozes e a internet sem fio, desencadeiam a construção da chamada “nuvem” e a troca de dados constante.

Arquivos armazenados em dispositivos puderam ser sincronizados a outros dispositivos, a redes e compartilhados.

O termo Realidade Mista ou Realidade Misturada pode ser definido como a somatização de objetos virtuais gerados por computador com o ambiente físico, viabilizando a conexão de espaços reais, através de imagens e ambientes virtuais. Paul Milgram e Fumio Kishino (1994) definiram o conceito de Realidade Misturada (RM) como "qualquer lugar entre os extremos de uma Contínua Virtualidade". Cláudio Kirner (2004) afirma que a Realidade Mista permite ao usuário, ver, ouvir, sentir e interagir com informações e elementos virtuais inseridos no ambiente físico, através de algum dispositivo tecnológico. Segundo ele a Realidade Mista vai além da capacidade da Realidade Virtual de concretizar o imaginário ou simular, pois a RM incorpora elementos virtuais ao ambiente físico, ou o contrário. Não se trata de gerar um ambiente puramente virtual, cuja dinâmica esquece o mundo físico do usuário, e sim criar um ambiente realista a ponto do usuário não perceber a diferença entre objetos virtuais e físicos. Trata-se de uma cena só, sem distinção de elementos.

A Realidade Mista engloba duas categorizações: a Realidade Aumentada e Virtualidade Aumentada. A primeira ocorre quando objetos virtuais são colocados no mundo atual, cuja interface é adaptada para visualizar e manipular os objetos virtuais colocados no espaço físico. A segunda ocorre quando elementos físicos são inseridos no virtual, cuja interface transporta o usuário para o ambiente virtual, mesmo que ele veja ou manipule elementos físicos ali inseridos. Segundo Claudio Kirner (2013) o termo Realidade Aumentada é muito confundido com o termo Realidade Mista. No entanto, o primeiro compõe o segundo, e cada qual possui especificidades técnicas. A Realidade Mista abrange tanto a Realidade Aumentada quanto à Virtualidade Aumentada, e como Paul Milgram (1994) delimita, pode ser

classificada de acordo com suas diversas formas de visualização:

- a)** realidade aumentada com monitor (não imersiva) que sobrepõe objetos virtuais no mundo real;
- b)** realidade aumentada com capacete (HMD) com visão óptica direta (see-through);
- c)** realidade aumentada com capacete (HMD) com visão de câmera de vídeo montada no capacete;
- d)** virtualidade aumentada com monitor, sobrepondo objetos reais obtidos por vídeo ou textura no mundo virtual;
- e)** virtualidade aumentada imersiva ou parcialmente imersiva, baseada em capacete (HMD) ou telas grandes, sobrepondo objetos reais obtidos por vídeo ou textura no mundo virtual;
- d)** virtualidade aumentada parcialmente imersiva com interação de objetos reais, como a mão, no mundo virtual.

Especificamente, a Realidade Aumentada combina objetos físicos e virtuais no ambiente real e os executa interativamente em tempo real. Viabiliza o alinhamento de objetos físicos e virtuais entre si e, segundo, Azuma (2001), aplica-se a todos os sentidos, incluindo audição, tato, força e cheiro. Claudio Kirner (2013) a caracteriza através do seguintes pontos:

- a)** é uma particularização de realidade misturada, quando o ambiente principal é o físico ou há predominância do atual;
- b)** é o enriquecimento do ambiente físico com objetos virtuais, usando algum dispositivo tecnológico, funcionando em tempo real;
- c)** é uma melhoria do mundo físico com textos, imagens e objetos virtuais, gerados por computador;
- d)** é a mistura de mundos físicos e virtuais em algum ponto da realidade/virtualidade contínua que conecta ambientes completamente atuais a ambientes completamente virtuais (Paul Milgram afirma isso ainda em 1994);

A tecnologia de Realidade Aumentada facilita a comunicação entre humanos e entre humanos e máquinas, e alimenta uma série de camadas de realidades somadas à realidade física comum. Ela viabiliza aplicações no campo do ensino, de treinamento e no campo da arte, enquanto obra ou dinâmica institucional/expositiva. Para sua execução é

necessário um objeto físico com algum tipo de código/marca ou referência, possibilitando a interpretação pelo aplicativo, gerando o objeto virtual; câmera ou dispositivo de captação e transmissão da imagem do objeto físico para que o software seja capaz de interpretar o código de referência. Para se construir o objeto virtual é preciso que o objeto físico esteja frente ao dispositivo de captura (câmera) e seja interpretado para enviar as imagens obtidas, em tempo real, para o software que gerará o objeto virtual. O programa é preparado para inserir determinado objeto virtual ao físico, quase que de forma simbiótica.

Para o desenvolvimento de aplicações de RA são combinados softwares a equipamentos como câmeras digitais, smartphones, GPS. Há pesquisas que indicam que no futuro, será possível expandir o monitor dos monitores para o ambiente físico, como em janelas ou superfícies onde programas e dispositivos virtuais serão executáveis manualmente. De acordo com o campo da computação, o funcionamento da RA é dividido em sistemas, classificados pelo display utilizado. Esses displays variam em Óptica Direta, Vídeo ou Monitor e Projeção.

A dinâmica que se consolida nesse processo é a de insitu<>influxu, pois há uma transição frenética de elementos. A RM não ocorre num único local (insitu) e sim em muitos deles, de forma fluida (influxu). Ainda assim, ela é capaz de transitar entre o mundo físico e o mundo virtual, criando um via condutora (dinâmica insitu<>influxu). A partir dela é possível compreender os exemplos analisados neste artigo e as mudanças estruturais no campo museal, através do Meio Expositivo.

### III. Meios expositivos: museus e espaço em reformulação

Há uma necessidade humana em delimitar territórios, determinar fronteiras. No entanto, o século XXI é marcado pelo espaço-informação. um ambiente ampliado por meio

de ferramentas, que tornam visíveis um conjunto de palavras, imagens, conceitos, fórmulas, diagramas.

A imaginação espacial vêm sendo construída de muitas formas, porém, a tecnologia binária trás uma noção espacial particular, cujas terminologias remetem a ideias de ambiente, cenário, local (ciberespaço, navegar, janelas, arrastar, etc). Na contemporaneidade, o espaço passa a servir de conteúdo, em se tratando de ciberespaço, cuja arquitetura virtual permite o diálogo entre mundo físico e virtual.

Cultural e artisticamente, espaços museais e institucionais representam o vínculo com a história da arte, dotados de convenções e de seu papel legitimador. A definição do *International Council of Museums* (ICOM, 2001) para “museus” é de uma instituição permanente, sem fins lucrativos, a serviço da sociedade e do seu desenvolvimento, aberta ao público e que adquire, conserva, investiga, difunde e expõe os testemunhos materiais do homem e de seu entorno, para educação e deleite da sociedade.

No século XXI, há mudanças em relação à arquitetura dos museus, fato que leva à transformações no conjunto funcional. Com o desenvolvimento da linguagem binária, surgem os termos *museu virtual* ou *cibermuseu*. Porém, a presença da tecnologia no espaço físico do museu passa a ser pensada paralelamente à ideia do museu virtual. À medida que o espaço se torna uma via de relações e dados, se torna o Meio Expositivo. Ele permite as mais diversas dinâmicas entre o emissor e receptor da mensagem, os quais trocam de papel constantemente em um ciclo de recepção e resposta simultaneas, denominado público<>obra<>meio.

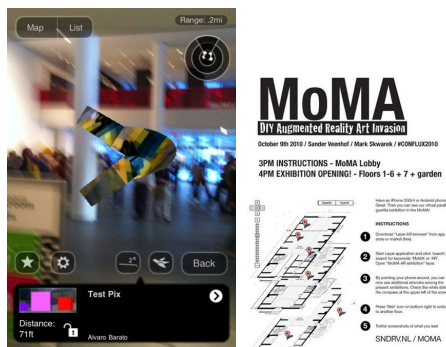
Anne Cauquelin (2006) analisa essas transformações, e afirma que o “real” não tem mais “lugar” de ser, pois o aqui e o lá se confundem, sua distância é abolida, não havendo uma linha construída. Ou seja, o

espaço parece se perder enquanto território e delimitação física, sobretudo, pois o mundo é rearranjado sem um ponto de fuga. O dispositivo digital atua sobre a forma como esse espaço se constrói, afinal, “o espaço neutro do dispositivo é *sem lugar*” e o lugar em que age está em hesitação constante entre sua existência e seu aniquilamento:

“WeARinMoMA” (outubro de 2010), exposição clandestina de realidade aumentada realizada no MoMA (Sander Veenhof-Holanda e Mark Skwarek- EUA), denota uma remodelação da ação do museu.

À distância, via GPS, a dupla de artistas acionou comandos de informática e fez com que dezenas de peças tridimensionais produzidas por eles e por outros 30 artistas convidados surgissem na tela dos celulares e tablets de quem circulava pelo MoMA naquele dia. (...) Em vez de se enfurecer com os artistas, a diretoria do museu aplaudiu o atrevimento e incorporou as peças virtuais à sua coleção. E, por conta disso, diversos museus dos Estados Unidos e da Europa pararam para repensar sua relação com a tecnologia. Desde então, muitos se debruçaram sobre a realidade aumentada e lançaram projetos vanguardistas. [2]

O MoMA incluiu a exposição “clandestina” em seu acervo, evidenciando a possibilidade de atualização de seu padrão estrutural. Como uma reação em cadeia, na Europa e nos Estados Unidos, iniciativas similares foram adotadas em diversos museus e instituições.



Aplicativo de *WeARinMoMA - Museum of Modern Art*

Curiosamente o questionamento da obsolescência do museu está lado a lado com o desejo de expor em um espaço legitimador. O aplicativo desenvolvido pelos artistas da exposição *WeARinMoMA*, mapeia a arquitetura e sobre ela aplica os objetos virtuais. Isso faz pensar a questão de como há camadas de arquiteturas espaciais nesse processo, pois se trata da (a) da arquitetura do software sobre (b) a arquitetura física do museu, que gera (c) uma terceira, híbrida, da ambientação do museu com um novo acervo, cuja existência é potencial resultado da ação do visitante. A interface computacional utilizadas são dispositivos móveis (smartphones e tablets) e o aplicativo de Realidade Aumentada desenvolvido pelo grupo. Por meio da própria estrutura física do MoMA e as obras permanentes de seu acervo, é possível visualizar a exposição virtual lado a lado às obras consagradas do modernismo. Trata-se de uma proposta de dissolução do espaço expositivo material e um convite a instituição rever seu padrão. A interatividade ocorre via obra e o Meio Expositivo se estabelece no ambiente institucional, especificamente pois depende da estrutura física do MoMA como desencadeadora da dinâmica interativa de RA. O ciclo público <math>\diamond</math>obra<math>\diamond</math>meio faz com que a obra visível por RA não esteja no espaço de modo permanente, pois se apropria momentaneamente da realidade física pela ação do interator.

A partir de então, diversas instituições passaram a incorporar em suas dinâmicas espaciais e institucionais possibilidades tecnológicas. Entre eles, o *Sukiennice Museum*. Equivalente a uma galeria do século XIX de arte polonesa, no Museu Nacional da Cracóvia, desenvolveu a campanha “*Secrets Behind Paintings*”: designada para ampliar o alcance de público, após um período de completa renovação. Foi desenvolvido o aplicativo de Realidade Aumentada “*New Sukiennice*”, cuja utilização trás “vida” às pinturas ao apresentar suas histórias por meio de curtas, em que os personagens emergem de cada uma das obras.

A interface predominante é mobile, através de smartphones oferecidos enquanto audio-guias para visitação do museu. Para seu funcionamento, foi desenvolvido o aplicativo de RA *New Sukiennice*, cuja utilização trás vida às pinturas ao apresentar suas histórias por meio de curtas, em que os personagens emergem de cada uma das obras. A interatividade ocorre via Meio, pois o acervo se torna parcialmente interativo e o público, ainda que em uma exposição convencional e analógica, passa a ser interator - não pela obra - mas sim pela instituição. O Meio se estabelece em um ambiente institucional. (evitar as frases repetidas nas análises)

O ciclo público <obra>meio coloca o visitante na condição de participante a partir do processo interativo. Cada usuário leva consigo uma experiência única e informações adicionais vivenciadas ao longo da visita, o que permite que pessoas de todas as idades possam se aproximar do acervo a sua maneira. O museu implementa uma ação promocional e altera sua estrutura convencional para a de Meio Expositivo, também promovendo ações na rede, como em mídias sociais tais como *Facebook*. O tempo-espaço se contorce em níveis variados de sensibilização e percepção: cada interator constrói por si as relações e níveis. A obra de arte conserva sua natureza como pintura, escultura, porém seu papel informativo/educativo é potencializado de tal maneira, que sua história, simbologia, significado, contextualização se tornam altamente acessíveis. A concentração do poder de conhecimento na instituição passa a ser compartilhada com o usuário, e ele, a compartilhá-la em rede.



Aplicativo *Sukiennice Now* - *Sukiennice Museum*

Já o *Streetmuseum*, aplicativo desenvolvido pelo Museu de Londres, permite acesso à fotografias de diferentes períodos da

história da capital do Reino Unido (mais de 200 imagens de seu acervo) - em especial, do incêndio de 1966 - sobrepostas à ruas, construções, pontos turísticos, por meio de um sistema de GPS que identifica a localização do usuário, mapeia a imagem do espaço e aplica a fotografia sobre ele.

*Streetmuseum* dá a oportunidade única de uma antiga Londres, enquanto você descobre a capital pela primeira vez, ou revisita seus lugares favoritos. Milhares de imagens da extensa coleção do Museu de Londres, com fatos cotidianos e históricos (...) Selecione uma localização no seu mapa de Londres ou utilize o GPS para localizar uma imagem próxima. Aponte sua câmera para uma rua/cena urbana, e veja a mesma cena antiga de Londres, oferecendo duas janelas simultâneas. Deseja mais informações? Apenas clique no ícone de acesso para obter fatos históricos. [3]



Aplicativo *StreetMuseum* - *London Museum*

A interface computacional são os dispositivos *mobile* com acesso a internet sem fio, com sistema de GPS. Com o aplicativo instalado, o usuário pode definir a sua localização e ativar a imagem virtual sobre a física. A interatividade está nessa ação, estabelecida pelo interesse do público e pela instituição, ao construir uma dinâmica no ambiente urbano através do aplicativo. A interatividade é via Meio, e esse caso possui particularidades, pois com o Meio é definido no ambiente urbano, ele age sobre o acervo de imagens fotográficas analógicas, e mais ainda, sobre os objetos físicos da cidade. Essa ação, diferentemente dos casos anteriores, não se dá no ambiente do museu, mas fora dele. Isso comprova que o Meio Expositivo não depende da especificidade do ambiente, e sim da

interface e da interatividade. A aplicação de RM/RA também não depende, pois nesse caso ela é construída no ambiente urbano em tempo real, devido ao uso do GPS como referencial.

O ciclo público<obra>meio é reforçado pela interdependência entre usuário, aplicativo e instituição. O Museu de Londres cria um dispositivo gratuito que permite a disponibilização de seu acervo, o qual só funciona pela ação do interator. O interator é chave para o funcionamento desse ciclo, mas ele também é produto desse processo, pois enquanto interage promove a dinâmica do aplicativo e do próprio museu.

Avaliando o papel de museus, instituições e espaços culturais, bem como, a ação do Museu de Londres, do Sukiennice, do MoMA e dos artistas que utilizam RA em suas produções, percebe-se a tentativa de abolir fronteiras. De alguma forma, a arquitetura do espaço é reconduzida pela tecnologia digital: pela subversão, pela reestruturação ou pelo deslocamento, nos casos analisados. Em se tratando da última categoria exemplificada, há uma ampliação do acervo para espaços até então inatingíveis: trata-se de alcançar um público que, nem sequer, está no museu. Talvez o caminho seja o inverso: o público será alvo das ações museais interativas em busca de novas relações além do espacial. Afinal, “a interação entre formas passadas e futuras impele o processo criativo mais do que o bloqueia”. [4]

#### IV. Considerações

WeARinMoMA, Sukiennice e Streetmuseum, são exemplos de Meios Expositivos em consolidação. Eles permitem avaliar o estágio de conexão entre arte, tecnologia e instituições culturais. Faz repensar a condição do espaço, do tempo e da realidade. A construção de dinâmicas museais computacionais deve ser entendida como potencializadora da natureza multi-temporal do museu. Especialmente a conservação, educação e comunicação, têm sua ação elevada

pela interatividade, gerando diálogos contemporâneos com seus interatores. Portanto, não basta compreender a construção histórica da arte e da tecnologia, mas avaliá-las enquanto uma mesma área: engajada no questionamento da sensibilidade humana; dedicada à pesquisa minuciosa das questões da ciência e da cultura; trabalhando em um processo museal mais efetivo e atualizado.

#### Referências

- [1] JOHNSON, Steven. *Cultura da Interface: como o computador transforma nossa maneira de criar e comunicar*. Rio de Janeiro, Ed. Zahar, 2001:07.
- [2] WeARinMoMA. Disponível em: [www.sndrv.nl/moma](http://www.sndrv.nl/moma)
- [3] StreetMuseum. Disponível em: [www.museumoflondon.org.uk](http://www.museumoflondon.org.uk)
- [4] JOHNSON, Steven. *Cultura da Interface: como o computador transforma nossa maneira de criar e comunicar*. Rio de Janeiro, Ed. Zahar, 200: 52.

#### Bibliografia

- CAUQUELIN, Anne. *No ângulo dos mundos possíveis*. São Paulo: Ed. Martins Fontes, 2010.
- JOHNSON, Steven. *Cultura da Interface: como o computador transforma nossa maneira de criar e comunicar*. Rio de Janeiro, Ed. Zahar, 2001.
- GIANETTI, Claudia. *Estética Digital*. Belo Horizonte, Ed. Vega, 2006.
- KIRNER, Claudio. *Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada*. Pré-Simpósio VIII Symposium on Virtual Reality. Belém – PA, Maio de 2006.
- LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. Ed. 34. São Paulo: 1999.
- MANOVICH, L. *The language of new media*. Cambridge Mass, 2002.
- MILGRAM, Paul, KISHINO, Fumio. *A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays*. IEICETransactions on Information Systems, Vol E77-D, No.12 December 1994.
- PISANI Francis , PIOTET Dominique . *Como aWebTransforma o Mundo aAlquimia das Multidões*. São Paulo, Ed. Senac, 2010.
- SHANKEN, E. A., “Art in the information age: Technology and conceptual art” in *Leonardo Electronic Almanac* 4, No. 35 (2002).
- STEVEN, Johnson. *A Cultura da Interface*. Rio de Janeiro: Ed. Zahar, 2001.



# Narcisos Digitais, um potencial no contexto da inteligência coletiva

Rogéria Eler

Doutoramento em Média-Arte Digital (DMAD) Universidade do Algarve e Universidade Aberta de Portugal - Universidade Federal de Goiás, Brasil (UFG), Bolsa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Brasil (CAPES).

**Resumo** – Nesse trabalho procuro destacar o contexto influenciado pela mídia em que são reforçados o consumismo e a promoção da autoimagem, tendo como objetivo compreender o universo das produções de filmes a partir das visualidades dos videogames bem como a apropriação dessas imagens para edição de outras histórias denominadas *fan films*. Esse fluxo é relacionado ao mito de narciso contextualizando sua essência às práticas sociais a partir das mídias interativas, a partir de propostas metodológicas que venham potencializar as ações intrínsecas à inteligência coletiva em tempos de convergência dos meios de comunicação.

**Palavras chave** – Narcisos digitais, inteligência coletiva, *fan films*.

## I. INTRODUÇÃO

Inúmeros olhos estão voltados para o fenômeno contemporâneo das mídias interativas, desde as indústrias da produção e divulgação de produtos, os usuários desse mercado, até os teóricos e pesquisadores interessados, assim como eu, nos processos de criação das produções híbridas de apropriações e bricolagens decorrentes da popularização das mídias pessoais.

Nas últimas décadas do século XX e nosso início do século XXI temos visto e conhecido o processo de transformação do universo computacional e o fato de estarmos inseridos nessa cronologia deixa-nos frágeis no tocante a mensurar e mesmo definir e até conceituar esse e outros fenômenos em desenvolvimento. Contudo é na fase digital que alguns paradigmas se rompem posicionando o interator, antes contemplativo, em frenética produção e proliferação de trabalhos independentes.

O Compartilhar ideias, pensamentos, produções textuais e imagéticas ganha, cada

vez mais, proporções gigantescas nas ações de usuários em rede. Dentre os grupos sociais que sustentam essas redes estão os denominados fãs, seguidores, de seriados, games, enfim franquias que dispõem seus produtos em vários veículos midiáticos.

Sobre esse posicionamento dos fãs “estudos indicam que as comunidades dos fãs no ciberespaço são as primeiras a adotarem o uso criativo de mídias, e com maior diversidade de ferramentas a disposição de sua criatividade” [1].

A partir desses poucos exemplos percebemos que a prática de produção de narrativas, por apropriação de imagens e sons, de maneira individual e colaborativa, é uma crescente no contexto midiático contemporâneo, o teórico Henry Jenkins classifica essa geração e suas práticas a partir da Cultura da Convergência na relação entre três conceitos, quais são: “convergência dos meios de comunicação, cultura participativa e inteligência coletiva” [2].

Esse último, portanto é um conceito cunhado e desenvolvido por Pierre Lévy, o qual destaca que a inteligência coletiva “é uma inteligência globalmente distribuída, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que conduz a uma mobilização efectiva das competências” [3], e reitera que todo o saber reside na humanidade. Na perspectiva de Jenkins acrescenta-se ao conceito o consumismo como processo coletivo identificando a inteligência coletiva como uma “fonte alternativa de poder midiático” [2].

Haja vista que o consumismo flerta com as redes sociais e enlaça sedutoramente seus seguidores. Esse entorpecimento, em sua

maioria, propulsiona uma autocontemplação, o admirar a própria imagem, o insinuar-se a si próprio em busca do reflexo do eu mesmo em outro formato.

Não por acaso alguns teóricos tem denominado a contemporaneidade como era narcísica desde as relações sociais e de consumo, como propõe Bauman [4] considerando a natureza líquida proeminente às práticas contemporâneas superficiais e efêmeras até as ações e intervenções motivadas pelo individualismo e egocentrismo.

Inúmeras são as tentativas de elucidar o mito, datadas desde o século XIX até os dias de hoje, nas mais diversas áreas de conhecimento. Contudo é importante ressaltar que a popularização do mito enquanto personagem, “não assegurou uma compreensão mais ampla e uniforme da simbologia envolvida no mito” [5] agregando ao mesmo uma carga pejorativa.

O desenvolvimento das questões que proponho relativas aos narcisos contemporâneos e sua relação com o contexto da Arte Computacional, mais em específico na esfera digital, tem seu lugar na tese de doutoramento, ora em andamento.

Nessa oportunidade, portanto no primeiro capítulo, nos deteremos em identificar o Narciso contemporâneo nas práticas digitais e como essas desenvolvem e se estabelecem nas redes sociais. No segundo nos aproximaremos do cenário de interfaces convidativas e diferentes plataformas de interação que ganham, cotidianamente, adeptos interessados em desenvolver enredos de histórias reais e estórias ficcionais, no universo conhecido como *fandom* e como a transformação, gradativa, do status de consumidores de mídia altera-se para participantes interativos e produtores.

No terceiro capítulo perceberemos como os narcisos digitais estão inseridos às práticas do ciberespaço bem como a importância de metodologias que venham potencializar suas abordagens, como por exemplo a gamificação, que pode estabelecer relações relevantes para o contexto de estudantes universitários, sobretudo por ser parte integrante da cultura participativa no potencial da inteligência coletiva. Finalmente algumas considerações sobre a

pesquisa, que é a base desse ensaio, em algumas apreensões advindas dos grupos de pesquisa em andamento.

## II. NARCISOS DIGITAIS – DESMITIFICANDO O MITO

A narcose de Narciso[6]<sup>i</sup> é considerada por Burgos como o impacto das tecnologias midiáticas sobre os sentidos e as faculdades cognitivas dos seres humanos no que se relaciona com a sua própria imagem. Assim como no mito, os homens têm-se “deixado entorpecer e fascinar por qualquer extensão de si mesmos em qualquer material que não seja o deles próprios” [7].

Na dissertação de Mestrado em Cultura Visual, que defendi em 2009, sob o título *Imagens de narcisos nas prateleiras do Orkut* [8] foi possível descrever, problematizar, algumas ações de usuários da rede social e perceber até que ponto efetivamente os indivíduos, no contexto da cibercultura, articulam visões de mundo, subjetividades e idiossincrasias ou apenas respondiam a pressões do mercado de consumo.

Os usuários, portanto tinham a intenção de serem vistos, observados e admirados a partir de seus autorretratos gerados nos mais diversos lugares, na maioria banheiros e quartos, sobretudo que possuísse um espelho. Conforme a pesquisa revelou os narcisos contemporâneos estavam nas prateleiras do *Orkut* expostos como diversos produtos para serem comercializados no mercado de consumo da imagem.

O narciso contemporâneo continua seu percurso nos inúmeros fragmentos espalhados existentes, contudo não o satisfaz mais o simples fato de se autorretratar com o objetivo de serem vistos e admirados nas prateleiras eles, através da natureza líquida conquistaram, por exemplo, o direito de participarem de produções, antes destinadas exclusivamente a esfera profissional, deixando a forma de passivos contemplativos, e em metamorfose transformando-se em ativos, não só atores, mas sobretudo coautores nas produções do mercado de consumo.

A partir, portanto das relações metafóricas em relação à narcose e metamorfose do Narciso

no contexto tecnológico contemporâneo destaca-se sua presença atuante, de forma independente, ocupando espaço relevante nas práticas e elaborações tecnológicas nos mais diversos segmentos.

Os Narcisos digitais, contudo são os sujeitos que se deixam entorpecer pelo mercado de consumo, a partir dos produtos de seus interesses, pelas redes sociais e estimulados pela perpetuação desse universo se tornam participantes da dinâmica de preservação e produção no ciberespaço. O corpo do narciso digital mergulha em plataformas em que as imagens de vários mundos se fundem no duplo do eu em movimento, em fragmentos nas inúmeras possibilidades de interação. Os narcisos digitais, portanto querem ser vistos, observados e admirados através de suas produções porque nelas ele está refletido.

Esse conceito está para além da prática dos fãs que seguem uma franquia, dentre outras características, está, sobretudo sob as inúmeras produções criadas em mídias populares inseridas no ciberespaço em *looping* com os desafios lançados por outros milhões de usuários em rede.

O Narciso digital não detém uma característica pejorativa, sobretudo dentre aspectos frágeis da contemporaneidade potencializa seus mergulhos em relevantes elaborações poéticas autorretratáveis em diversos suportes e de diferentes configurações.

O narciso contemporâneo não tem um fim em sua morte sendo que essa configura passagens para vários outros portais. Os narcisos digitais continuam seus percursos de forma fragmentada, tanto se autorretratando quanto se projetando nas inúmeras possibilidades no ciberespaço a partir das suas produções. Vários mundos se fundem, narrativas com características de apropriação de histórias, imagens e sons onde o duplo do eu se vê refletido proporcionando um fluxo de metamorfoses digitais.

O Narciso contemporâneo, portanto não tem seu fim, como na mitologia grega, destruído, mas sim fragmentado e interminável, pois têm nos percursos digitais inúmeras possibilidades. As interações digitais vivenciadas na internet,

funcionam como duplo do eu, projetando ali uma ilusão biográfica [9].

A flor de narciso não é mais a única imagem que emerge como representação daquele que fora, contudo em seu lugar surge outra identidade, que atende ao projeto de resolver sua insatisfação, a não conquista de si mesmo, até que passe por outro portal e surjam outras não necessariamente como uma lembrança da imagem original, mas o seu inverso.

Esta ilusão cria e recria identidades conforme suas conquistas e sublimações negligenciando, dessa forma, o conhecer a si mesmo, a fuga do encontro com a própria imagem que prediz seu infortúnio, na intenção de perpetuar sua existência. O Narciso contemporâneo encontra na Arte Computacional, na fase digital, um campo prenhe de possibilidades para suas idiosincrasias contribuindo para o alargamento das possibilidades na criação de artefatos digitais.

### III. NARCISOS DIGITAIS NO FLUXO DA INTELIGÊNCIA COLETIVA

É importante percebermos quantas áreas de conhecimento estão intrínsecas às práticas dos narcisos digitais como texto, imagem, áudio, produção, edição em programas complexos bem como uma adaptação à linguagem dos guetos em rede. Uma de suas armas mais eficazes, a meu ver, é o trabalho em grupo, perceberam que juntos poderiam alcançar maiores resultados e assim se fortaleceram.

O alcance dessas obras é tamanho que um número relevante de produções de narrativas são desenvolvidas em colaboração, onde cada interator em seu espaço geográfico particular, agrega sua contribuição para a realização da proposta tendo como resultado um trabalho de edição de narrativas de qualidade embora desenvolvido nas periferias da indústria midiática.

Jenkins [2] explica que estamos a aprender o uso da inteligência coletiva em interações diárias na cultura da convergência, principalmente para fins recreativos, mas brevemente para propósitos mais sérios. Essa consideração já tem lugar em alguns segmentos de produção coletiva, dentre os quais, as redes

sociais criadas e mantidas por fãs de franquias de jogos eletrônicos. O envolvimento dos fãs em comunidade vem ao longo dos anos desenvolvendo produções que os consagraram sendo conhecidos como produtores de *fanzines*, *fan fictions* *fan films*<sup>ii</sup>, dentre outros. Destaca-se que tais produtores não têm interesse em lucros a partir de suas criações.

Os *fan films*, mais em específico para essa pesquisa, ganharam maiores proporções com o advento da internet banda larga e o surgimento de sites que possibilitam o repositório e divulgação dessas produções principalmente nas redes sociais onde se encontram os *fandom*, ou seja, as comunidades de fãs. Embora desprovidos de intenções lucrativas não significa que as produções de *fan films* sejam de baixa qualidade, ao contrário.

No universo dos *fandom* as criações de *fanfics* são conhecidas por sua produção de caráter menos rigoroso, ao contrário dos *fan films*, como explica Luiz, sempre foram mais restritos e rigorosos, chegando a obter o reconhecimento dos fãs ao considerar suas propostas como as melhores versões de determinados personagens de banda desenhada para a linguagem cinematográfica.

A dinâmica dos *fandom* movimentou produtoras reconhecidas que lhes dão visibilidade como, por exemplo, a Lucasfilm, de George Lucas que premia as melhores produções de fãs com o evento “*Star Wars Fan Movie Challenge*”, que existe desde 2002. O trabalho conhecido como marco dos *fan films* foi o curta “*Troops*”, “lançado em 1998, foi o primeiro a conquistar uma grande audiência graças a internet [10].

Há, portanto uma retroalimentação de narrativas que são promovidas de forma transmidiática pelas produtoras, em versões para filmes, videogames, etc. o que vem gerar nos fãs as mais diversas reações, seja pelo contentamento ou pela insatisfação, contudo a resposta dos *fandom*, vem na mesma interação, ou seja a partir dos elementos que compõem suas narrativas.

Um exemplo está registrado no blog *Kotaku*, direcionado aos fãs de jogos eletrônicos, sob o título: “*Final Fantasy XIII-2* Quando a *Square Enix* decidiu obedecer aos fãs”. Nesse texto

percebe-se como os fãs da franquia *Final Fantasy* se posicionaram contra o diretor, por causa da “troca de diretores, personagens e mecânica do FF XII”, atacando-o nas redes sociais com requintes de crueldade. O resultado, portanto foi que no FF XIII-2, é possível perceber, conforme relato, que o diretor cuidou de “ponto a ponto consertar cada reclamação feita sobre o jogo anterior” [11], e diante das comparações, os fãs acreditam que as reformulações reivindicadas e aplicadas foram as mais eficientes para a prática do jogo.

Em cada um desses exemplos e das milhares produções narratológicas encontramos um narciso digital que dimensiona sua criação no ciberespaço. Especificamente em relação aos amadores em multimídia e suas produções em vídeo, por exemplo, Jeffrey Bardzell [12] aponta que no site *You Tube* são lançados mais de 65.000 novos filmes, sendo que 2.300 gerados no âmbito dos videogames com relação ao site *Machinima.com*.

O alcance da inteligência coletiva é extenso, independente do seu foco de interesse. Bardzell, estudioso sobre HCI, *Human Computer Interaction*, alerta que as produções independentes é um fenômeno em desenvolvimento contínuo e por isso é urgente e necessário sugestões e envolvimento nos discursos dos estudos culturais bem como perceber como o envolvimento com softwares podem melhorar a criatividade de um modo geral.

Nesse aspecto pesquisadores, artistas, estudantes que cada vez mais temos fundido nossas práticas pessoais às nossas vivências acadêmicas. Nesse fluxo da convergência é urgente convergirmos também o diálogo de áreas de conhecimento, no intuito de fortalecer a pesquisa, as produções e, sobretudo as relações na mediação do conhecimento.

Diante do contexto que discutimos acima se faz necessárias abordagens metodológicas que contemplem diálogos entre os narcisos digitais, indivíduos produtivos, que estão presentes fisicamente em vários segmentos profissionais e educacionais, e em específico ao interesse dessa pesquisa no contexto do ensino superior.

#### IV. CONSIDERAÇÕES SOBRE OS DESDOBRAMENTOS DA PESQUISA

A prática de elaborações em grupo, a partir das redes sociais, são uma constante para um número relevante de usuários dentre os quais estudantes de cursos universitários em várias áreas do conhecimento que podem vivenciar tais experiências a partir da cultura participativa. Os trabalhos elaborados através de abordagens metodológicas são contributos relevantes no que se refere a discutir e destacar as movimentações nesses veículos midiáticos, compartilhar saberes, bem como perceber características necessárias para que essa estratégia tenha sucesso no contexto universitário.

Nessa perspectiva a pesquisa segue em direção a metodologias que potencializem as produções de narrativas, não só do contexto dos fãs, mas, sobretudo do universo dos narcisos digitais, interatores que cotidianamente criam e mantêm o ciberespaço com suas produções.

Nesse aspecto levanto a questão de como estratégias metodológicas podem potencializar os processos de criação e edição de narrativas digitais no processo de formação de estudantes universitários, por exemplo. Várias são as relevâncias advindas da prática dessa abordagem que ora discorremos, visto que justifica-se o presente projeto para que se privilegiem a colaboração entre as áreas de conhecimento e os meios populares de produção dos artefatos digitais que configura a arte computacional.

Dentre as estratégias metodológicas intrínsecas ao contexto da inteligência coletiva, destaque, nesse momento, a Gamificação. Essa que vem sendo discutida, disseminada e experimentada no âmbito educacional como metodologia a partir de estratégias de jogos, está, portanto dentre as contribuições que podemos apreender do fluxo midiático, a partir da cultura da convergência.

Tal abordagem metodológica pode vir fazer sentido às práticas educacionais contemporâneas tanto para discentes quanto para o corpo docente em várias áreas do conhecimento. Para Lee e Hammer, que trabalham com a metodologia, essa “proporciona aos professores e estudantes

experiências que atenuam as fronteiras entre a aprendizagem formal e informal” [13].

Nesse aspecto reconhece Massarolo, pesquisador e professor Universitário, que “essa técnica vem ganhando espaço, desde projetos em ambientes de trabalho à educação numa busca de renovar o modelo de ensino aprendizagem para o atual cenário social permeado pelas mídias digitais” [14].

Não por acaso as movimentações nesses veículos configuram em uma das maiores fontes de desejo da geração contemporânea, tanto da manipulação de artefatos digitais, quanto ao destino destas produções de consumidores consumidos a partir dessas máquinas.

Os Narcisos digitais continuam seus percursos de forma fragmentada, tanto se autorretratando quanto se projetando, a partir das suas produções digitais, nas inúmeras possibilidades no ciberespaço a proporcionar um fluxo contínuo de metamorfoses computacionais.

#### REFERÊNCIAS

- [1] MAGNONI E MIRANDA. Novas formas de comunicação no século XXI: o fenômeno da cultura participativa (p 103 a 120). In *Conexão – Comunicação e Cultura*, Vol. 12, nº 23, jan./jun. 2013.
- [2] JENKINS, H. *Cultura da Convergência*. 2ª edição. São Paulo: Aleph, 2009.
- [3] LÉVY, Pierre. *A inteligência coletiva. Para uma antropologia do ciberespaço*. Lisboa. Soc. Astória, 1997.
- [4] BAUMAN, Zygmunt. *Vida para consumo. A transformação das pessoas em mercadoria*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora, 2008.
- [5] NASCIMENTO, Méryly. *O narcisismo contemporâneo: da barbárie social à tirania íntima*. UEM, 2011. Disponível em <[http://www.ppi.uem.br/Dissert/PPI-UEM\\_2011\\_Merly.pdf](http://www.ppi.uem.br/Dissert/PPI-UEM_2011_Merly.pdf)>. Acesso em: 09/11/2014.
- [6] MEDEIROS, Margarida. *Fotografia e narcisismo. O autorretrato contemporâneo*. Lisboa. Assírio & Alvim, 2000.
- [7] BURGOS, Maria. F. “Comunidades virtuais e avatares: uma remodelagem da realidade (?)”. In MEDEIROS, Maria. B. de. (Org.). *Arte e tecnologia na Cultura Contemporânea*. Brasília. UnB: Dupligráfica, 2002.
- [8] ELER, R. “Imagens de Narcisos nas prateleiras do Orkut”. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Artes Visuais, 2009.
- [9] ALMEIDA, M. I. F. e EUGENIO, “O espaço real e o acúmulo que significa: uma nova gramática para se

pensar o uso jovem da internet no Brasil” (p. 49 a 80). NICOLACI-DA-COSTA. Cabeças digitais o cotidiano na era da informação. Rio de Janeiro: EDIPUC, 2006.

[10] LUIZ, Lucio. A Expansão da cultura participatória no ciberespaço. Fanzines, fan fictions, fan films e a “cultura de fã” na internet. VI Simpósio da ABCiber, Rio Grande do Sul, 2012. Disponível: <<http://www.cencib.org/simposioabciber/PDFs/CC/Lucio%20Luiz.pdf>>. Acesso em 09/11/2014.

[11] MUCIOLI, F. *Final Fantasy XIII-2?* Quando a *Square Enix* decidiu obedecer aos fãs. 02/02/2012. In *Kotaku*. Disponível em <http://www.kotaku.com.br/critica-final-fantasy-xiii-2-quando-a-square-enix-decidiu-obedecer-aos-fas/>. Acesso em: 31/01/2015.

[12] BARDZELL, J. “Creativity in Amateur Multimedia: Popular Culture, Critical Theory, and HCI,” in *Human Technology: An Interdisciplinary Journal of Humans in ICT Environments*. Vol. 3, February 2007, University of Jyväskylä, Finland.

[13] LEE, J. J. e HAMMER, J. *Gamification in Education: What, How, Why Bother?* Academic Exchange Quarterly, 15 (2). 2011. Disponível em: <http://www.gamifyeducation.org/files/Lee-Hammer-AEQ-2011.pdf>. Acesso em: 09/11/2014.

[14] MASSAROLO, João. C. MESQUITA, D. “Narrativa transmídia e a Educação: panorama e perspectivas”. *Novas mídias e o Ensino Superior*. Revista Ensino Superior Unicamp. Edição nº 9. 2013. Disponível em <[revistaensinosuperior.gr.unicamp.br](http://revistaensinosuperior.gr.unicamp.br)> Acesso em 27/07/2014.

---

<sup>i</sup> Narciso, mito grego, apaixonou-se por si mesmo e nesse momento firma-se a “perseguição ilusória do seu duplo”. “No nome Narciso detém a simbologia do sono e da morte, pois na mitologia ofereciam-se grinaldas para entorpecer-se” [8].

<sup>ii</sup> *Fanzines* - acrônimo de “fanatic magazine”, ou “revista de fã”. *Fan fictions*, mais conhecidas pelo acrônimo “fanfic”, fan fiction pode ser traduzida para português como “ficção de fã”. Os *fan films* são uma derivação das fanfics que, como o nome indica, envolvem a produção de filmes por fãs.

# O Jogo Do Espectacular

Tiago Assis

i2ADS Instituto de Investigação em Arte, Design e Sociedade, Faculdade de Belas Artes  
da Universidade do Porto, 4049-021 Porto, Portugal

**Resumo** — Neste texto reflectimos acerca da evolução da Sociedade do Espectáculo, particularmente na sua articulação com os dispositivos que entretanto foram surgindo, nomeadamente as Tecnologias de Comunicação e Informação. Dessa articulação levantamos questões a partir de Debord e Baudrillard como a exclusão do humano do seu próprio real e as consequências ao nível político e cultural. Nesse sentido insistimos na tentativa de resgate do *directamente vivido* de forma a interromper o Simulacro. Para isso recorreremos a Barbrook, Benjamin e Agamben, de forma a traçar um quadro de análise e resistência à Ideologia Californiana que domina a nossa época sobre o signo do "meio é a mensagem".

## I. A SOCIEDADE DO ESPECTACULAR

Guy Debord anunciava na *Sociedade do Espectáculo* a exclusão do humano do seu próprio real:

*Toda a vida das sociedades nas quais reinam as condições modernas de produção se anuncia como uma imensa acumulação de espetáculos. Tudo o que era directamente vivido se esvai na fumaça da representação.* [1]

A 'negação da vida' tornava-se visível numa "relação social entre pessoas, mediatizada por imagens" [2]. Mas as ideias de Debord antecipavam questões que demonstravam a própria dificuldade de contrargumentar, pelo menos numa lógica cartesiana:

*Não se pode contrapor abstratamente o espetáculo à atividade social efetiva; este desdobramento está ele próprio desdobrado. O espetáculo que inverte o real é produzido de forma que a realidade vivida acaba materialmente invadida pela contemplação do espetáculo, refazendo em si mesma a ordem espetacular pela adesão positiva. A realidade objetiva está presente nos dois lados. O alvo é passar para o lado oposto: a realidade surge no espetáculo, e o espetáculo no real. Esta alienação recíproca é a essência e o sustento da sociedade existente.* [3]

E complementa na tese seguinte: "No mundo realmente invertido, o verdadeiro é um momento do falso." [4] Baudrillard, leva mais longe a impossibilidade de argumentação sobre a sociedade que vivemos:

*[A] simulação põe em causa a diferença do 'verdadeiro' e do 'falso' do 'real' e do 'imaginário'. O simulador está ou não doente, se produz 'verdadeiros'*

*sintomas? Objectivamente não se pode tratá-lo nem como doente nem como não-doente.* [5]

Estas ideias reforçam a posição de que a sociedade de hoje não pode ser vista apenas pelos olhos de um *ego cogito*. O plano do sensível tem que ser resgatado, temos que recuperar a experiência do "directamente vivido", a análise fenomenológica, um real. Ou então, neste paraíso da informação, aceitamos a impossibilidade do real, do 'verdadeiro' e do 'falso' e assumimos o niilismo que emerge na essência do Simulacro. O facto é que a tal passagem entre o espectáculo e o real está comprometida no Simulacro, onde, de acordo com Baudrillard, já não há sujeito, nem ponto focal, só temos 'informação':

*Assistimos ao fim do espaço perspectivo e panóptico (hipótese moral ainda e solidária com todas as análises clássicas sobre a essência 'objectiva' do poder) e portanto à própria abolição do espectacular. [...] Já não estamos na sociedade do espectáculo de que falam os situacionistas, nem no tipo de alienação e de repressão específicas que ela implicava. O próprio medium já não é apreensível enquanto tal, e a confusão do medium e da mensagem é a primeira grande fórmula desta nova era.* [6]

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) desenvolvidas no enquadramento político da fórmula do "meio é a mensagem" sustentam a Ideologia Californiana [7], que advoga o determinismo tecnológico e configura a sociedade actual. Não é por acaso que, por exemplo, Kevin Kelly desvaloriza o papel dos autores perante a inevitabilidade estrutural e o imperativo da tecnologia. [8] Concordemos ou não com esta ideia, ela impera na cabeça dos *coders*. Para todos os efeitos, são os 'autores' que cedem ao determinismo do Código, "through a profound faith in the emancipatory potential of the new information technologies." [9] Assim, triunfo o Technium [10] em que o código domina a criação, relegando o humano para segundo plano. De uma cultura "tyrannically centered on the author" [11] passamos a uma cultura *tyrannically centered on the code*.

Considerando a tecnologia como um organismo autónomo e provido de vida num sentido "quase matemático e não-espiritual" [12], no momento em que a tecnologia e a informação dominam os nossos ambientes, mesmo sabendo que são as nossas criações, as nossas extensões, mas perante a sua autonomia, surgem as questões de como as nossas criações estão a

ser mais moldadas pela tecnologia do que por nós. Como os dispositivos que criámos dominam agora a criação, relegando-nos para segundo plano e como é que isso está a afectar as artes e a nossa cultura.

Nesta caminhada e na leitura de Agamben, apercebemo-nos de que há uma experiência directa com que podemos contar, a *experiência da própria essência linguística*:

[A] época em que vivemos agora é também aquela em que se torna pela primeira vez possível para os homens terem a experiência da sua própria essência linguística — não deste ou daquele conteúdo da linguagem, não desta ou daquela proposição verdadeira, mas do próprio facto de se falar. A política contemporânea é este devastador experimentum linguae, que em todo o planeta desarticula e esvazia tradições e crenças, ideologias e religiões, identidades e comunidades. [13]

Neste momento, na impossibilidade de distinguirmos o 'verdadeiro' e o 'falso', temos que nos agarrar à abertura que a expropriação da linguagem nos permite, a experiência da *própria linguagem* e o *próprio facto de se falar*. Embora reconheçamos que a localização objectiva do poder se tenha perdido, há uma série de sinais acerca das classes que se tornam dominadoras, de como somos governados através de regimes democrático-espectaculares e nos dirigimos para a "alienação do ser linguístico, o desenraizamento de cada povo da sua morada vital na língua." [14]

Apropriarmo-nos da nossa experimentação linguística é o desafio ao poder do momento, mas, temos que perceber onde se manifesta o espectáculo e quais os seus *upgrades* no mundo da informação. Kevin Kelly dá-nos pistas importantes, entusiasmado com a 'mente da colomeia', com a ideia de auto-governança das massas, dá-nos um exemplo do espectáculo de Loren Carpenter: Las Vegas, o cenário não podia ser melhor para o que pretendemos explicar, a multidão tem umas varinhas com um sinal verde de um lado e vermelho do outro. No ecrã gigante essas varinhas correspondem aos pixels, o público apercebe-se que quando vira para o ecrã a varinha, o *pixel* assume a cor correspondente. Passa um antigo videogame, 'Pong' o primeiro grande sucesso comercial, que consiste numa espécie de ping-pong jogado por duas barras rectangulares. A multidão, dividida a meio controlava cada uma das barras, 'votando' com as varinhas: vermelho movia a barra para cima e verde movia a barra para baixo. E assim se entretinha uma multidão neste fantástico espectáculo interactivo. A multidão aprende depressa e Carpenter acelera a bola, de modo a subir a fasquia e continuar o entusiasmante desafio. A aceleração, sobre o que se debruça Virilio na sua dedicação à dromologia, [15] é uma das grandes técnicas de controlo e alienação. Mais desafios se seguem até ao de um simulador de voo, Kelly descreve os desafios de forma magnífica e entusiasmante, até ao silêncio da multidão a controlar o avião de forma perfeita. Voar funciona sempre como a

metáfora perfeita do sonho, que cala e silencia as massas num sono prolongado. As comparações com a natureza são mais uma vez inevitáveis, como o voo dos pássaros e Kelly reforça assim, a sua ideia de auto-governança por via da tecnologia. Mais uma vez, sem esconder o seu neoliberalismo, sugere que ninguém está no controlo e só a "mão invisível" governa. [16] Partindo dos princípios que Kelly apresenta, podemos afirmar que faz todo o sentido com o que dissemos até aqui, a nossa clara divergência é na apreciação do resultado. A suposição de ninguém estar no controlo, facto aparentemente positivo, pode também significar o benefício de alguns em detrimento de muitos. O que achamos mais relevante nesta experiência, não é a "mão invisível" que emerge das massas, mas como as massas são facilmente controladas por essa invisibilidade. E nas crises económicas, que supostamente só determinadas ideologias resolvem, torna-se muito fácil aqueles que beneficiaram da "mão invisível" ocuparem o lugar dela, tornando visível o totalitarismo invisível que entretanto se formou.

O espectáculo de Loren Carpenter é o protótipo dos espectáculos modernos. Ou pelo menos, é uma evolução do valor de *culto* e *exposição*.

Na *Obra de Arte na Era da Sua Reprodutibilidade Técnica*, Walter Benjamin apresenta-nos o 'valor de culto' e 'valor de exposição' como dois pólos de recepção da arte. [17] Do ponto de vista da produção artística, ela teve início ao serviço do culto, mas com a emancipação das práticas artísticas do âmbito ritual, a possibilidade de valor de exposição aumenta. Benjamin dá o exemplo do valor de exposição da fotografia, em que começava a afastar, em todos os aspectos, o valor de culto. Agamben retoma o conceito de *valor de exposição*:

*Na oposição marxista entre valor de uso e valor de troca, o valor de exposição insinua um terceiro termo que não se deixa reduzir aos dois primeiros. Não é valor de uso porque aquilo que é exposto é, enquanto tal, retirado da esfera do uso; não é valor de troca porque não mede, de nenhum modo, uma força-trabalho.* [18]

No presente espectáculo ciberfordista, o valor de exposição ganhou a especificidade de 'interactividade', que não é mais do que, uma representação/simulação da troca e do uso. Para além do valor de exposição não se reduzir ao da troca ou do uso, ele oculta a sua expropriação pois a simulação impede essa constatação por via da 'interactividade'. A catarse a que hoje assistimos nos espectáculos torna o público num consumidor da acção por meio da hiper-realidade. O espectáculo pode sair da sua própria esfera e capturar a economia, a cultura a sociedade etc. E tudo que possa ter valor de troca ou de uso dilui-se no valor de exposição por via da interacção. Esta interacção é a experiência da expropriação da própria experiência, em que tudo está programado ou é programável. A

interacção é a simulação da acção por intermédio do código, o humano mimetiza uma possibilidade que a máquina já antevê no seu programa. E se não estiver previsto, o gesto imprevisível captado pelo programa já será previsível na vez seguinte. O mapa precede o território, o Simulacro precede o mapa, o Simulacro precede o Simulacro. Nesta era celebramos o culto da informação, onde a crença tem como mito o real e porque já não o reconhecemos, é uma religião sem mito, a religião mais real e intangível que alguma vez existiu.

Em todos os cultos desta religião, cavamos a expropriação do real, a expropriação do uso, da troca, dos territórios, do tempo e da linguagem. O real foi expropriado! É sagrado e improfanável, qual é o rito que o reproduz?

Agamben na sua procura sobre as relações de correspondência e oposição entre jogo e rito encontra num estudo de Benveniste o seguinte:

*A potência do acto sagrado — escreve Benveniste — reside precisamente na conjunção do mito que enuncia a história e do rito que a reproduz. Se a este esquema nós comparamos o do jogo, a diferença mostra-se essencial: no jogo, apenas o rito sobrevive, e não se conserva mais que a forma do drama sagrado, na qual todas as coisas voltam sempre ao início. Mas foi esquecido ou abolido o mito, a fabulação em palavras ricas de significado que confere aos atos o seu sentido e a sua eficácia.* [19]

O jogo, sempre correlacionado com o rito, é a acção através do qual reproduzimos no Simulacro, o *sagrado* real, ao mesmo tempo, que o desactivamos. Neste sentido o real é-nos devolvido pelo simulacro, mas sem a potência para desvios, para novos mundos, para outras *realidades*. [20] É desta expropriação do real que falamos e não é de estranhar que o jogo ganhe, a partir dos videojogos, o protagonismo na alienação, na expropriação da experiência e do tempo na actual sociedade. Mundos virtuais de persistência, redes sociais, vídeo-jogos *online* de *multiplayers*, *jogos sérios*, realidade aumentada etc. estes são alguns dos paradigmas da sociedade do jogo espectacular. O real passou a mito e celebramos através destes paradigmas o culto do real no Hiper-real. A origem perdeu-se. Todos os momentos de estranheza, em que as coisas aparecem de forma surpreendentemente diferentes do Simulacro, não são considerados como real, mas são considerados mistérios por resolver. Numa linguagem mais científica e 'apropriada', apenas são considerados: problemas. *Bug* do real, ou mistérios, que serão resolvidos com mais tecnologia, mais resolução e mais dados no Hiper-real. Aliás, esse é o jogo e hábito supremo dos *coders*, um retorno ao real apenas para a constante comparação com o Hiper-real, até à indistinção entre real e Simulacro. *O jogo tornou-se no enunciado do real.*

O Simulacro não é só a simulação da sua origem, é a impossibilidade de a reconhecer como tal, a justaposição da origem com o fim. Com o Simulacro, o humano ficou

excluído do seu real, não pode haver criação real, é tudo simulação, a criação no Simulacro reside em acrescentar detalhe e resolução no Hiper-real. Tudo isso fundamenta o determinismo tecnológico e a exclusão do humano como autor ou criador de algo, o humano deixa de ser criador de mundos, ele é um artesão que se encarrega de tornar mais híper o já Hiper-real na precessão dos simulacros. Essa actividade de hiper-realização entre humano e simulacro, assim como, a relação social entre pessoas, é mediada pelo Hiper-real. Aquilo que chamamos de interactividade no Hiper-real, tem sempre um híper interposto, uma simulação que desdobra o meio, onde a suposta acção é simulada: trata-se de uma hiper-interactividade. O indivíduo está de facto só e isolado porque tem sempre um hiper-meio entre ele e os outros indivíduos, o jogo no Hiper-real é a habituação ao isolamento do indivíduo numa hiper-colectividade. “Na verdade o jogo não é mais do que a origem de todos os hábitos” [21], disse Walter Benjamin e algo se perdeu entre o jogo da partilha de informação e o hábito da informação partilhada. As redes sociais que se proclamam libertadoras e portadoras de uma maior colectividade, não são redes de indivíduos que lutam por um comum — isso já lhes foi expropriado — são redes de individualismos, que lutam pelo individualizador que é o Hiper-real. É preciso usar estas redes como potenciadoras do real e dos seus desvios e não apenas do Hiper-real. Neste aspecto, analisemos as seguintes hipóteses:

- Para uma comunidade em processo identitário e de emancipação, trata-se de reenraizar a tecnologia na sua cultura e língua.
- Mas, se já pouco resta da cultura, se o nosso “único destino comum é a alienação do ser linguístico, o desenraizamento de cada povo da sua morada vital na língua” [22], então caminhemos para a singularidade do *qualquer*, sem pressupostos nem identidade. Então, entremos bem fundo no Simulacro e conduzamos a linguagem à *própria linguagem*, assim, talvez venhamos a sair ilesos do seu paraíso. [23]

Neste artigo oscilamos entre estas duas hipóteses e uma terceira, que tem a ver com a experiência da correlação das duas: A experiência entre um *ser-qualquer* com a da cultura e língua, que não cessa de resgatar a sua identidade consciente da sua implosão. Esta foi a tensão base para a nossa tentativa de interromper e sair do Simulacro.

Entendamos que esta possibilidade de saída, implica a saída do jogo e dos seus hábitos, implica interromper o Technium. Como sair do hábito, quando o hábito se virou para o *jogo em si*? Como sair do Simulacro, quando ele triunfa na própria ideia de jogo como a experiência de vida no Simulacro? Estamos com certeza num extremo da alienação em que o jogo é o desdobramento do espectáculo numa forma hiper-interactiva. O Hiper-real é o jogo transformado em

hábito sem qualquer relação com a sua origem. É o rito como origem do próprio rito, deixando definitivamente a própria ideia de mito para fora da hiper-realidade. Como os filósofos anteciparam, o sonho não pode ser realizado, mas ao ser realizado no Hiper-real, terminou com a capacidade de sonhar de todos os que a ele se submetem. Separou todas as utopias do real para o Hiper-real e aí, separado do real e simultaneamente justaposto, não há dificuldade em alcançá-las, a regra é: esquecer o real para que todos o celebremos no culto do universalismo no Hiper-real. O sonho vira objectivo no Hiper-real, tudo se torna operativo e é essa operatividade que pretensamente transformará o real e.g. mais transparência e liberdade na rede e haverá mais transparência e liberdade na sociedade *real*.

Não podemos contrapor abstractamente o jogo com a actividade social efectiva, porque ele é o desdobramento daquilo que já havia sido desdobrado na sociedade do espectáculo: O Hiper-real é uma relação social entre pessoas, mediatizadas pela hiper-interactividade — já pouco disto pode ter a ver com o real.

A contemplação e consumo na sociedade do espectáculo não disfarçavam a alienação numa espécie de ausência de acção e passividade do espectador. Mas a imagem ao desdobrar-se no Hiper-real, cortou definitivamente com a experiência da vida: A hiper-interactividade simula acção e experiência, separando o humano do real e impossibilitando a distinção entre real e Hiper-real. O alicerçar no conhecimento, na informação e na acção 'colectiva' de salvação, ilude a crença e a origem desta sociedade. Se ligar o real com o Hiper-real pode ainda ser possível, então será na origem dos dois que podemos procurar as suas relações. E precisamente por isso, a proposta de estudo que deixamos com este artigo é uma mitologia (ou mesmo Teologia) sobre a origem da hiper-realidade, do Simulacro e desta sociedade de informação. E como em todos os mitos e toda a origem, procuramos em primeiro lugar na linguagem, neste caso em particular, procuramos na linguagem das TIC e nos seus profetas. É certamente junto deles que perceberemos o mito por de trás da sociedade do jogo espectacular.

Será importante perceber como a "teoria dos jogos", em grande parte formulada por John von Neumann, se tornou um paradigma dominante na nossa economia e sociedade e, simultaneamente, como os contributos de Nobert Wiener para a cibernética foram apenas seguidos na sua base operativa esquecendo a visão económico-social como por exemplo:

*Let us remember that the automatic machine, whatever we think of any feelings it may have or may not have, is the precise economic equivalent of slave labor. Any labor which competes with slave labor must accept the economic conditions of slave labor. It is perfectly clear that this will produce an unemployment situation, in comparison with which the present recession and even the depression of the thirties will seem a pleasant joke.*

[24]

Mais do que o entendimento dos profetas que configuraram a sociedade de hoje, de Marx a Freud, de Wiener a McLuhan, temos que compreender a sua intenção ou intencionalidade perante os problemas que diagnosticaram. Aquilo que os moveu e as suas inquietudes, mais do que as soluções enunciadas. Porque esses problemas persistem e ganharam outra dimensão. A explicação e a captura das ideias pelos dispositivos e mecanismos de poder baseiam-se na interpretação e instrução da interpretação, das supostas soluções e direcções. Esse desvio e vulgarização, fundamentalmente quando não é mais do que isso, ignora o problema e a sua origem, torna-se no rito, ou mesmo, no jogo. O rito e jogo é a continuidade na operatividade das 'soluções' que já aboliram, ou estão à margem do problema. Essa operatividade divorcia-se e desarticula-se do problema e daquele que o pensou inicialmente. Ironicamente, muitas vezes capta os termos e designa o nome desse pensador, numa corrente doutrinária puramente fetichista. Do Marxismo passamos ao McLuhanismo...

A exclusão do humano do real torna-se visível quando nada mais resta do que a operatividade. A vida humana já não se opõe à morte, já não a desafia, nem cria espaços além desse limite, apenas se reduz na operação de sobrevivência, como todos os outros seres vivos. Este é o lugar, ou a selva, que o determinismo tecnológico nos reserva. A criatividade, supostamente presente como valor na Ética hacker, é uma ilusão, ou simulação, sob o determinismo do código reduzida à sua operatividade. O *coder* escolhe sobre as múltiplas possibilidades do código e no contexto de massas de *prossumidores* as múltiplas possibilidades são decididas pela maioria na multidão. Simultaneamente, cada vez mais determinados contextos *artísticos* são reduzidos ao technofetice.

Neste artigo lutamos pelo domínio do humano sobre a tecnologia e não da tecnologia sobre o humano. Melhor dizendo, a técnica é precisamente o domínio, não da tecnologia, mas da relação entre o humano e o seu mundo. Lutamos pelo humano criador de mundos e não pelo polidor do Hiper-real. Queremos interromper e sujar o Simulacro com o real desviante. A rede é certamente uma ferramenta poderosa para todos os lados, mas, quando a apologia se tornou a comunicação e informação *per si*, a rede tem também que funcionar em oposição a ela. Estamos perante um dispositivo de dimensão instrutória gigantesca e é necessário a emancipação contra essa instrução. A materialização da rede implica sujar a informação com o real. Implica colocar o real como a morte da rede, da informação e da comunicação. Implica reenraizar as TIC na nossa morada vital: a língua. Este é o jogo do momento no plano político.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Fernando José Pereira pela realidade que acrescentou às nossas discussões.

## REFERENCES

- [1] G. Debord, *A Sociedade Do Espetáculo*, eBooksBrasil.com p. 8, 1994.
- [2] *Ibid.*, 8.
- [3] *Ibid.*, 9.
- [4] *Ibid.*, 9-10.
- [5] J. Baudrillard, *Symbolic Exchange and Death*, pp. 9-10, London: Sage Publication, 1993.
- [6] *Ibid.*, 43-44.
- [7] R. Barbrook, and A. Cameron, “The Californian Ideology - the Hypermedia Research Centre - University of Westminster” 2011, no. 20/08/2011 (1995). <http://www.hrc.wmin.ac.uk/theory-californianideology-main.html>
- [8] K. Kelly, *What Technology Wants*. pp. 131-155, New York: Penguin Group, 2010.
- [9] Barbrook, op. cit.
- [10] Kelly, op. cit. 11-17.
- [11] R. Barthes, *Image-Music-Text*. p. 143, New York: Hill and Wang, 1978.
- [12] K. Kelly, *Out of Control: The New Biology of Machines, Social Systems, and the Economic World*. p. 97 New York: Basic Books, 1995.
- [13] G. Agamben, *Profanações*, p. 65, Lisboa: Edições Cotovia, 2005.
- [14] *Ibid.*, 64.
- [15] P. Virilio, *A Velocidade de Libertação*, Lisboa: Relógio D'Água, 2000.
- [16] Kelly, op. cit. 10-11.
- [17] W. Benjamin, *Sobre Arte, Técnica Linguagem E Política*. pp. 70-73 Lisboa: Relógio D'Água, 2012.
- [18] Agamben, op. cit. 129-130.
- [19] G. Agamben, *Infância E História - Destruição Da Experiência E Origem Da História*, p. 84. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008.
- [20] J. Baudrillard, *O Crime Perfeito*, p. 39, Lisboa: Relógio D'Água, 1996.
- [21] Benjamin, op. cit. p. 147.
- [22] G. Agamben, *A Comunidade Que Vem*. p. 64, Lisboa: Editorial Presença, 1993.
- [23] *Ibid.*, 65.
- [24] W. Norbert, *The Human Use of Human Beings: Cybernetics and Society*. p. 162, Boston: Da Capo Press, 1988.



# Projeto “*Flappy Crab*”: um jogo educacional para o ensino da Música

Cristina Gomes\*, Mauro Figueiredo\*\*, José Bidarra\* e José Gomes\*

\*Centro de Investigação em Artes e Comunicação, Universidade Aberta, Lisboa, Universidade do Algarve, Faro, Portugal; \*\*Centro de Investigação Marinha e Ambiental, Universidade do Algarve, Faro, Portugal

**Resumo** — Este artigo apresenta um jogo educacional, o projeto “*Flappy Crab*”, destinado ao ensino de conteúdos programáticos relacionados com a disciplina de Educação Musical. Fazendo uso de processos tais como a *gamification* e o *remix*, pretende avaliar os possíveis impactos que a sua utilização porventura possa ter na aprendizagem e desenvolvimento de competências relacionadas com a memória auditiva, a discriminação qualitativa de alturas de sons musicais (em uma tessitura de uma oitava com ponto central nos 440 Hz), a identificação visual dos símbolos da notação musical e respetiva organização segundo as regras gramaticais da grafia sonora. O jogo está a ser introduzido junto de um grupo de cerca de 30 adolescentes, durante um período de, aproximadamente, 6 meses, ao longo dos quais serão recolhidos dados; todavia, no presente artigo, far-se-á já a resenha dos dados preliminares até à data recolhidos. Neste artigo falaremos igualmente, ainda que de forma sucinta, do motor de jogo utilizado no desenvolvimento desta aplicação educativa, o *UNITY*.

**Índice de Termos** — Jogo educativo, *gamification*, *remix*, *mashup*, memória auditiva, discriminação de alturas, *pitch*, *UNITY*.

## I. INTRODUÇÃO

Parece indiscutível que o paradigma cultural do século XXI assenta na informação digital. Omnipresente em todos os aspetos da nossa sociedade, mais ainda com a enorme flexibilidade introduzida pelos dispositivos de computação móvel, leves, transportáveis e poderosos, a informação digital envolve-nos como uma teia, possibilitando redes de comunicação nunca antes imaginadas. Na atualidade todos dispomos dos arquivos da biblioteca de Alexandria à distância de um pequeno toque no ecrã do nosso telefone [1]! Todavia, sobretudo no campo educacional e no domínio do ensino básico (2.º e 3.º ciclo), grande parte dos processos de ensino/aprendizagem ainda se fazem com base em metodologias tradicionais, algumas recorrendo a artefactos arquétipos tão simpáticos quanto desatualizados como o quadro de ardósia ou o giz. Urge, portanto, rever práticas de modo a realizarem-se as atualizações requeridas pela sociedade cibernética, tanto mais que os alunos – em tudo produtos do seu tempo – já não se revêm nestes processos pedagógicos pouco ou nada relacionados com as suas práticas vivenciais

quotidianas. É necessário investir em novos processos de aquisição de conhecimentos, sobretudo quando diretamente relacionados com as tecnologias de informação e comunicação, nomeadamente com recurso a estratégias tais como a *gamification* e/ou o *remix*, dado que ambos estão presentes tanto nos processos educativos (formais ou informais) quanto em toda a envolvimento da sociedade moderna.

Este artigo propõe-se fazer a apresentação do protótipo da aplicação educativa “*Flappy Crab*”, uma versão criativa do jogo *Flappy Bird*®, da *GEARS Studios*, desenvolvida com o *game-engine UNITY*®. Embora desenvolvido para plataformas móveis tais como *smartphones* e *tablets*, o jogo será editado igualmente em uma versão capaz de correr em dispositivos fixos tais como, por exemplo, *desktop computers* (computadores de secretária); esta versão foi pensada de modo a facilitar a utilização do “*Flappy Crab*” em ambientes de aprendizagem formal, tais como a sala de aula ou o Centro de Recursos Educativos (CRE) da escola. Os resultados preliminares do estudo serão igualmente apresentados dado que, embora ainda em curso, permitam discernir algumas linhas tendenciais.

O artigo que aqui se apresenta está organizado do seguinte modo: na primeira parte discutiremos tópicos diretamente relacionados com a fundamentação teórica subjacente ao jogo, aqui se incluindo as possíveis aplicações de estratégias tais como a *gamification* ou *remix* em processos educativos e, especificamente, no ensino da música. De seguida, apresentaremos a aplicação educativa “*Flappy Crab*”, falaremos do seu desenvolvimento e, sumariamente, do motor de jogo que lhe subjaz, e discutiremos os resultados preliminares até à data recolhidos. Na última parte do artigo lançaremos propostas de trabalho futuro, tecendo algumas considerações sobre o impacto deste tipo de atividades pedagógicas.

## II. ESTRATÉGIAS DE GAMIFICATION, REMIX E MASHUP EM EDUCAÇÃO

O conceito de *gamification* é relativamente recente; todavia, a sua vincada adesão à realidade quotidiana tem-no imposto como uma das ideias mais relevantes dos últimos anos [2] [3] [4]. Trata-se de uma estratégia que

tem por objetivo aplicar a mecânica dos videojogos a outra tipologia de atividades com a pretensão de alterar comportamentos. Quando utilizado em contexto educativo, o processo de *gamification* passa por integrar dinâmicas próprias do jogo em atividades letivas e/ou objetos didáticos tais como testes, questionários, exercícios, jogos-educativos, etc., com o intuito de incentivar a motivação, o cometimento e a participação. Neste contexto, é fulcral definir com exatidão o que se entende por “mecânica do jogo”; esta poder-se-á definir como o conjunto de regras e de recompensas que tornam a atividade lúdica numa tarefa satisfatória e motivacional, ou, por outras palavras, trata-se dos aspetos que tornam o jogo desafiante e educativo ou qualquer outra emoção que a atividade “*gamified*” deseje evocar. As dinâmicas de jogo mais comuns [2] incluem:

- **Pontos:** excelentes motivadores, podem ser usados para premiar os jogadores (estudantes, quanto em contexto educacional) ao longo dos vários níveis ou dimensões da atividade ludificada (*gamified*). De facto, o gosto pela recompensa parece ser uma característica humana comum, de tal forma prevalente que mesmo o sistema simbólico de pontos nos faz experienciar sentimentos de ganho [5] [6].
- **Níveis:** alguns autores [7] referem-se-lhe como uma espécie de fronteira entre diferentes etapas, de forma que os utilizadores (ou alunos) os podem usar como indicadores de um estatuto superior, controlando o acesso a conteúdos de bónus que possam estar disponíveis apenas para os jogadores que atingiram determinados parâmetros.
- **Desafios, crachás, troféus:** a introdução de objetivos aporta finalidade ao jogo, dando aos utilizadores/estudantes a sensação de que estão a investir o seu esforço em uma atividade com propósitos pré-definidos. Em contexto educativo, estes desafios devem basear-se nas competências que queremos desenvolver, sendo igualmente essencial premiar os jogadores sempre que estes se superem através de bonificações simbólicas, tais como crachás, emblemas ou troféus.
- **Quadro de vencedores ou “leader boards”:** em atividades ludificadas (*gamified*), o quadro dos utilizadores melhores qualificados tem por função seguir e exibir comportamentos desejáveis, usando-se a hierarquia da pontuação para induzir a integração da competência pretendida. Os “*leader boards*” são de grande importância enquanto promotores da motivação extrínseca na medida em que aportam fatores tais como o desejo e a aspiração ao processo ludificado.

A *gamification* gera processos de metacognição e autoaprendizagem, ajudando a construir soluções criativas em situações de ausência de motivação intrínseca, factor de importância vital em todos os tipos de aprendizagem e ainda maior em contextos de literacia

musical [8] [9]. De facto, com o modelo dos quatro fatores para o desenho de atividades educativas, ARCS, proposto por John Keller (Fig. 1), pode-se analisar com grande acuidade o grau de motivação gerado através da imersão em atividades *gamificadas* [3]. Este modelo tem por objetivo introduzir uma metodologia baseada na resolução de problemas em processos de desenvolvimento de atividades educativas motivacionais.



Fig. 1. Modelo ARCS de John Keller. Imagem recolhida em <http://arcmi01.uncw.edu/erg1602/Glossary.html>.

Finalmente, importa salientar que, de certa forma, o sistema educativo sempre utilizou a *gamification* nos processos de ensino/aprendizagem. A avaliação de testes escritos através de um sistema quantificado pode ser perspectivada como uma espécie de pontuação; por outro lado, transitar de ano letivo apresenta grandes similitudes com a conclusão de um determinado nível e até mesmo o diploma de final de curso se pode equiparar ao crachá ou ao troféu que se obtém no videojogo, pois todos eles são formas equivalentes de gratificar o sucesso [2]. Embora sendo um exemplo concreto de sistema *gamificado*, a avaliação tradicional não parece motivar particularmente os alunos. Todavia, pensamos que talvez o processo de ensino/aprendizagem e particularmente, devido às suas características únicas, o ensino da música, possam beneficiar de melhorias através da introdução de estratégias de *gamification*, sobretudo se estas forem mediadas pelas novas tecnologias de comunicação e informação e associadas aos mais recentes dispositivos de computação móvel.

### III. REMIX E MASHUP

Na sociedade moderna, os indivíduos recusam-se ao papel de recetores passivos, ambicionando ser protagonistas da própria ação cultural. Produzem, criam, misturam e recriam conteúdos recorrendo a técnicas tais como o *remix* e o *mashup*, tornando-os artefactos originais, marcados pela personalidade individual de quem os produziu [10].

As técnicas de *remix* e de *mashup* remontam aos primórdios do século XX, podendo ser ligadas a experiências gráficas de grandes artistas tais como, por exemplo, Pablo Picasso. Tais técnicas, reduzidas a um papel secundário enquanto expressão artística, viram-se crescer em importância e visibilidade com o advento da *internet* e das novas tecnologias digitais, dado que estas facilitaram em muito a mixagem de conteúdos culturais.

O *mashup*, por sua vez, refere-se à combinação não só de conteúdos mas também de funcionalidades de várias proveniências externas com o objetivo de criar uma nova entidade através de processos tais como a alteração, a recombinação, a manipulação e até a cópia. Através da ação criativa do *mashup*, os conteúdos originais adquirem nova identidade cultural, se bem que possam continuar identificáveis, porém sujeitos a um novo enquadramento simbólico. As técnicas de *remix* e de *mashup* são muito apreciadas pelos nativos digitais pelo que, na atualidade, são de uso corrente [11].

No jogo educativo "Flappy Crab", usamos técnicas de *remix* e de *mashup* em diversos domínios: na ideia do jogo, sobretudo no que respeita aos níveis intermédios, clonada do imensamente célebre jogo *Flappy Bird*; no aspeto visual, construído com imagens *open source* e até no personagem principal – o caranguejo *Flappy* – concebido a partir de partes de diferentes imagens. Por outro lado, os níveis de bónus são uma recriação do famoso jogo infantil "SimonSays", desta feita organizado como uma variação musical destinada a desenvolver competências ao nível da memória auditiva e da discriminação de alturas.

### IV. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

O processo de "gamificar" um objeto didático radica nos objetivos que se pretendem atingir, pois estes determinam todo o processo criativo. Assim sendo, na etapa prévia ao desenvolvimento do jogo educativo "Flappy Crab", procedemos a diversas pesquisas, nomeadamente:

- Visualizando e realizando a análise de vários *mobile games* com o objetivo de determinar qual o modelo de jogo mais apropriado para implementar o *storyboard* que havíamos imaginado.
- Uma vez escolhido o modelo de jogo tornou-se necessário decidir qual o *game engine* (aplicação de desenvolvimento) a utilizar; depois de analisarmos

vários, acabamos por escolher o *UNITY*, dado a sua robustez e flexibilidade, mas sobretudo pela introdução de novas capacidades para os jogos 2D a partir da versão 4.3.

- Ponderamos igualmente quais os conteúdos didáticos relacionados com a aprendizagem da música que teriam maior vantagem em serem trabalhados a partir de técnicas de *gamification*, acabando por nos decidirmos pelos aspetos relacionados com a grafia musical, com a discriminação das alturas (*pitch*) e com a memória auditiva.
- E, finalmente, pesquisamos métodos interativos de ensino e aprendizagem, sobretudo se relacionados com técnicas de *gamification* e de *remix*.

Dado que em Portugal a disciplina de Educação Musical é de carácter obrigatório apenas no 2.º ciclo de escolaridade, decidimos que o jogo se deveria dirigir a um público-alvo preferencial com idades compreendidas entre os dez e os doze anos de idade. O jogo tem como objetivo principal promover a aprendizagem da música, facilitando a entrada dos utilizadores/alunos em um estado de *flow*, pois este, segundo a teoria e o modelo proposto por Csikszentmihlyi, faz com que "during an optimal experience, the person enter in such psychological state where he or she is so involved with the goal driven activity that nothing else seems to mater" [8]. A mecânica do jogo pretende otimizar processos de aprendizagem informal, sobretudo se relacionados com os símbolos da notação/ grafia musicais (figuras rítmicas, notas, pautas e pontuação gramatical), da discriminação de alturas de sons compreendidos entre os 261 Hz (dó<sub>4</sub>) e os 523 Hz (dó<sub>5</sub>) e a memória auditiva, pelo que o desenvolvemos com base nos sete princípios de *design* conceptual propostos por Priebatsch (2010). Assim,

- O jogo inclui sistemas visuais de controlo, corporizados em um indicador da pontuação [12];
- O jogador tem um retorno imediato relativo à sua progressão, pois sempre que recolhe uma figura musical ou evita um obstáculo recebe um reforço positivo através de uma mensagem sonora. O mesmo acontece quando perfaz a pontuação necessária para passar ao nível de bónus;
- Os níveis intermediários funcionam como objetivos de curto prazo, fazendo a mediação entre etapas que apenas apelam à ação e outras onde o foco se concentra no raciocínio e na memória auditiva;
- São oferecidos prémios após a realização de determinadas tarefas, corporizando-se estes no acesso aos níveis de bónus [9] e
- Introduziu-se um elemento de incerteza na medida em que o acesso aos níveis de bónus é aleatório e este variam, podendo ter diferentes mecânica e jogabilidade [12].

Uma vez estabelecidos o tipo de jogo, a aplicação de desenvolvimento, as competências alvo e a tipologia didática, tornou-se necessário desenvolver uma história (*storyboard*) que tornasse o jogo aliciante mas não demasiado simples, inconsequente ou infantil. Dado que o mar é uma entidade sempre presente no imaginário coletivo nacional, escolhemos por cenário uma paisagem costeira que ao longo do jogo vai mudando consoante a progressão do personagem principal. Este tem por missão percorrer os oceanos do mundo para encontrar a lendária ilha da música.

## V. INTERAÇÃO E MECÂNICA DO JOGO

A interação com o jogo faz-se diretamente através de um pequeno toque no ecrã da plataforma móvel ou com um clique do dispositivo apontador (rato) nos computadores de secretária (*desktop* ou *laptop*). Este gesto mantém o personagem (*Flappy*) em constante movimento para a direita evitando que contacte com qualquer outro objeto do jogo e assim tenha que recomeçar o nível. O número de "vidas" do jogador é ilimitado, funcionando como um jogo revivalista de tipo "arcade" (com uma mecânica aproximada do "BubbleBoble" da TAITO), onde o jogador não pode gravar a progressão e sempre que "morre" reinicia o processo.

Não são necessários pré-requisitos para jogar, apenas um pequeno período de adaptação em consequência de possíveis variações relacionadas com a sensibilidade da *interface* dos dispositivos móveis ou fixos utilizados. No primeiro teste de usabilidade [13] realizado, verificou-se que em média nenhum dos jogadores teve dificuldade em perceber a mecânica do jogo, até porque esta reproduz a de uma muito conhecida *mobile application* da GEARS Studio.

Todos os níveis têm por tema de aprendizagem a música, pretendendo-se que o jogador desenvolva capacidades ao nível da discriminação de alturas, da memória auditiva e da grafia musical. A jogabilidade da aplicação não está condicionada por conhecimentos prévios, embora a familiaridade com os símbolos da grafia musical e do léxico sonoro ocidental possam ser um factor a considerar para a envolvimento emocional do utilizador. Ao longo do jogo vão sendo disponibilizadas ajudas, mas estas têm de ser expressamente solicitadas, dado que se pretende que o jogador/aluno treine competências de autonomia e capacidade de raciocínio.

O jogo é apresentado em três cenários. O menu de entrada (Fig. 2) faz a distribuição do jogo e possibilita a escolha dos níveis; uma vez iniciado o jogo, através do pulsar de um botão interativo, o jogador/aluno pode sempre regressar ao menu de entrada através do botão "Quit" disponível em todos os cenários.

No primeiro nível intermediário são apresentados ao jogador as figuras rítmicas na forma de itens bonificados que se devem ir recolhendo enquanto se evitam os



Fig. 2. Jogo educativo "Flappy Crab": menu de entrada.

obstáculos (sargaços); estes vão surgindo ao longo do nível sempre com velocidades e posicionamento aleatórios (Fig. 3).



Fig. 3. Jogo educativo "Flappy Crab": primeiro nível intermediário.

Quando o jogador atinge uma pontuação igual a 250 pontos, passa para o primeiro nível de bónus, sendo-lhe veiculado um reforço positivo através de uma mensagem sonora. Os níveis de bónus podem ser de duas tipológicas:

- Na primeira, ao iniciar o jogo o utilizador/aluno vê-se confrontado com a audição de uma série aleatória de quatro ou mais sons de alturas diferentes que deve memorizar e repetir através do pulsar das quatro conchas (que simulam de forma criativa as teclas de um instrumento musical) de cores contrastantes [vermelho (dó<sub>4</sub>), amarelo (mi<sub>4</sub>), azul (sol<sub>4</sub>) e verde (dó<sub>5</sub>)] que estão em primeiro plano no cenário. Sempre que se consegue repetir uma série de sons, sobe o nível de dificuldade, sendo-lhe proposta nova série acrescida de um som relativamente à anterior, ou seja, se a série duplicada pelo jogador tiver quatro sons, a seguinte terá cinco e assim sucessivamente (Fig. 4). Este



Fig. 4. Jogo educativo "Flappy Crab". Nível de bônus da primeira tipologia; apela à aquisição de competências relacionadas com a memória auditiva e a discriminação de alturas.

nível incentiva a memória auditiva e a discriminação de sons de altura diferente, competências que embora inatas não são intuitivas e constituem uma das maiores barreiras para todos aqueles que pretendem desenvolver a capacidade dita "ouvido absoluto". Neste nível é possível rastrear a evolução cognitiva do aluno relativamente às duas capacidades supracitas de forma quantitativa e qualitativa.

- O segundo nível de bônus (Fig. 5) propõe uma pequena melodia, grafada segundo as regras da escrita musical padrão que o jogador/aluno terá que reescrever, também a partir de um teclado simulado



Fig. 5. Jogo educativo "Flappy Crab". Nível de bônus da segunda tipologia; apela à aquisição de competências relacionadas com a memória auditiva e com a escrita musical.

com conchas. Desta feita, o utilizador dispõe apenas dos oito sons da escala diatónica maior (sem acidentes, sejam sustenidos ou bemóis) e do exemplo visual/auditivo que lhe é dado ao iniciar o

nível. Podem-se realizar tantas tentativas quantas as necessárias para completar a tarefa; uma vez esta realizada, ouve-se um reforço auditivo, marcando este a passagem a um novo nível intermediário. Este, embora mantenha a mecânica atrás descrita, terá sempre um cenário diferente, de forma a incentivar o utilizador a fazer o acompanhamento do *storyboard* do jogo e a envolver-se emocionalmente com o mesmo.

## VI. DESENVOLVIMENTO DA APLICAÇÃO

O projeto foi desenvolvido com o motor de jogo *UNITY*®, v.4.3 em linguagem de programação C# e com concurso do *plugin Playmaker*® v. 1.6.6, da Hutong Games®. Tem versões para plataformas móveis com sistemas operativos *Android*, *iOS*, *Windows ARM* e *standalone* (em formato 1024x768) para PC, Mac e Linux. Os objetos áudio utilizados foram editados para formato *Wave* e *Mp3* com o programa de distribuição gratuita *Audacity*®.

O motor de jogos *UNITY*®, de distribuição gratuita na versão não profissional, caracteriza-se por uma *interface* simples e de fácil aprendizagem onde as várias ferramentas disponibilizadas aparecem de forma explícita e quase intuitiva. Com uma área de trabalho dividida em diferentes janelas (*views*), passíveis de serem reorganizadas segundo as preferências do utilizador, oferece cinco espaços principais; a área onde se desenvolve a cena, a área onde se pode visualizar o jogo desenvolvido, a área chamada "*Hierarquia*" onde estão listados os objetos do jogo, a área do "*Projeto*" onde vão sendo organizadas todas as pastas e arquivos criados e a área denominada "*Inspector*", a partir da qual se podem alterar as características dos objetos do jogo: o único parâmetro que à partida acompanha todos os objetos é o "*Transform*", comportando a informação sobre a posição, rotação e escala do mesmo. Posteriormente, podem-se adicionar e manipular componentes tais como capacidade de áudio, propriedades de corpo rígido ou a tipologia da renderização final.

Nas versões mais recentes, este motor de jogos passou a integrar a possibilidade de editar objetos em ambiente 2D, incluindo a capacidade de importar imagens gráficas (aqui denominados *sprites*), o que facilitou em muito o desenvolvimento de jogos revivalistas, sobretudo emulando as tipologias lúdicas dos anos 80 e 90 do século XX. Por outro lado, passou a integrar a possibilidade de exportar as aplicações desenvolvidas diretamente para plataformas tais como *Android* ou *Windows ARM* – *Windows Store* sem mediação de nenhuma outra API<sup>1</sup>. Devido ao seu editor visual e à possibilidade de exportar diretamente para outras plataformas, o uso do motor gráfico *UNITY*® acelerou consideravelmente o

<sup>1</sup> *Application Programming Interface* (em português: Interface de Programação de Aplicações)

desenvolvimento do jogo educativo “*Flappy Crab*”, demonstrando ser adequado às necessidades de produção previstas pela *storyboard* e pelos objetivos inicialmente delineados.

## VII. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS PRELIMINARES

Os testes individuais foram realizados de modo informal, tendo sido os dados recolhidos por processo de observação direta. Os testes irão decorrer durante um período de seis meses, tendo neste momento decorrido apenas um sexto desse período (de 15 de setembro a 15 de outubro). O grupo de teste manter-se-á a fim de se observar a evolução ao nível da aquisição de competências. Neste momento, devido ao reduzido número de observações, ainda não se podem inferir resultados de parâmetros comportamentais tais como a motivação, a satisfação ou o tempo individual médio de jogo. Todavia, já se podem perceber tendências no que concerne à aquisição de competências ao nível da memória auditiva e da discriminação de diferentes alturas, na medida em que tais dados são passíveis de serem quantificados.

É de salientar que, durante a execução dos testes – realizaram-se quatro observações, uma por semana, em uma aula de 45 minutos – notou-se que, ao longo do tempo, os utilizadores obedeciam a uma curva de aprendizagem crescente (Gráfico 1).

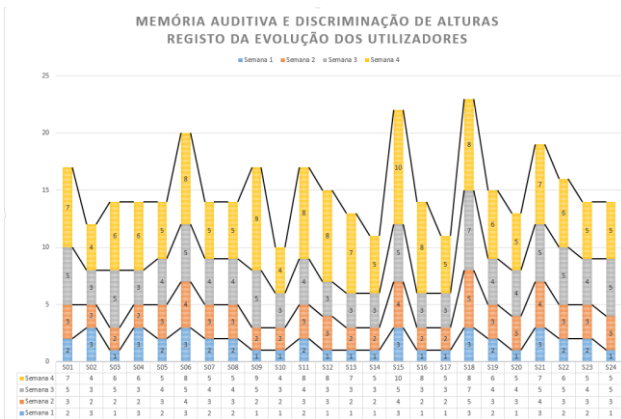


Gráfico 1. Resultados referentes à capacidade de memorização e discriminação por aluno, aqui designados pela sigla S01 a S24 (Sujeito 01 a Sujeito 24) obtidos após quatro observações.

Os resultados tomam maior visibilidade se os observarmos traduzidos em média através de uma curva de tendência exponencial (Gráfico 2).

A partir destes dados preliminares podemos concluir que se registam evoluções ao nível das competências observadas, sobretudo no domínio da memória auditiva e discriminação de alturas pois os utilizadores/alunos duplicaram a sua capacidade inicial relativamente aos dois parâmetros. Relativamente à motivação, foram

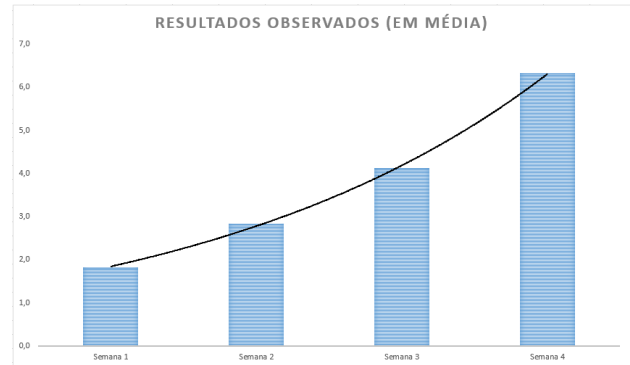


Gráfico 2. Resultados em média, referentes à capacidade de memorização e discriminação obtidos após quatro observações, apresentados segundo uma linha de tendência exponencial.

observados indicadores de forte adesão por parte dos alunos: estes demonstram gostar da atividade e, a partir da primeira sessão, perguntam de forma recorrente quando vão voltar a ter oportunidade de jogar. Portanto, ainda que numa fase inicial de desenvolvimento, este artefacto pedagógico – o jogo “*Flappy Crab*” – parece apresentar um impacto significativo no desenvolvimento de competências específicas no domínio do ensino da música.

Como trabalho futuro, continuaremos a recolha de dados a fim de consolidar ou inferir as conclusões preliminares que atrás se referiram.

## VII. CONCLUSÃO

Neste artigo fizemos a apresentação do protótipo da aplicação educativa “*Flappy Crab*”, uma versão criativa do jogo *Flappy Bird*®, da *GEARS Studios*, desenvolvida com o *game-engine UNITY*®. Discutimos as implicações de estratégias tais como a *gamification* e o *remix* no ensino, bem como eventuais aplicações na construção de objetos didáticos, nomeadamente no domínio específico do ensino da música, *sui generis* em muitos aspetos quer pela natureza da sua escrita única quer pela sua entidade metafísica e intemporal.

Uma vez apresentados os resultados preliminares do estudo parece ser possível discernir algumas linhas tendenciais, indicadores de evoluções ao nível da aquisição de competências de memorização e discriminação auditiva, sendo que, até ao momento, os utilizadores obedeceram a uma curva de aprendizagem crescente. Como trabalho futuro, propomos continuar os testes já iniciados, de modo a confirmar ou inferir os resultados obtidos.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos alunos que testaram o “*Flappy Crab*” e ao Centro de Recursos Educativos da AEPL-EBLB, Matosinhos, onde o jogo está instalado em permanência.

## REFERÊNCIAS

- [1] C. R. Cavalcanti, *Da Alexandria do Egito à Alexandria do Espaço*, Brasília: Thesaurus, 1996.
- [2] J. J. Lee e J. Hammer, "Gamification in Education: What, How, Why Bother?," *Academic Exchange Quarterly*, p. 146/151, March 2011.
- [3] K. M. Kapp, *The Gamification of Learning and Instruction - Game-based Methods and Strategies for Training and Education.*, San Francisco: Pfeiffer, 2012.
- [4] S. Deterding, K. O'Hara, M. Sicart, D. Dixon e L. Nacke, "Gamification: Using Game Design Elements in Non-Gaming Contexts," em *CHI 2011*, Vancouver, 2011.
- [5] M. Witt, C. Scheiner e S. Robra-Bissantz, "Gamification of Online Idea Competitions: Insights from an Explorative Case," em *INFORMATIK 2011 - Informatik schaft Communities*, Berlin, 2011.
- [6] E. Llagostera, "On Gamification and Persuasion," em *XI SBGames - Game for Change*, Brasília, 2012.
- [7] M. Fuchs, S. Fizek, P. Ruffino, N. Schrape e Ed., *Rethinking Gamification*, Lüneburg: Meson Press, 2012.
- [8] M. Csikszentmihalyi, *Flow. The Psychology of Optimal Experience*, New York: Harper and Row, 1990.
- [9] M. Wu, "Gamification 101; The Psychology of Motivation," [Online]. Available: <http://lithosphere.lithium.com/ts/building-community-the-platform/gamification-101-the-psychology-of-motivation/ba-p/21864>. [Acedido em 23 Setembro 2014].
- [10] M. Katz, *Recycling Copyright: Survival & Growth in the Remix Age*, New York: HeinOnline, 2009.
- [11] M. E. Buzato, D. P. Silva, D. S. Coser, N. N. Barros e R. S. Sachs, "Remix, mashup, paródia e companhia; por uma taxonomia multidimensional da transtextualidade na cultura digital.," *Revista Brasileira Linguística*, Out./Dez. 2013.
- [12] S. Priebatsch, "Ted Talk," 2010. [Online]. Available: [http://www.ted.com/talks/seth\\_priebatsch\\_the\\_game\\_layer\\_on\\_top\\_of\\_the\\_world.html](http://www.ted.com/talks/seth_priebatsch_the_game_layer_on_top_of_the_world.html). [Acedido em 28 Julho 2014].
- [13] J. Nielsen, *Desingning Web Usability: The Practice of Simplicity*, New York: New Riders Publishing Thousand Oaks, CA, USA, 1999.
- [14] K. Kristian, "Educational Game Design: Experiencial gaming model revised.," 15 Maio 2010. [Online]. Available: <http://amc.pori.tut.fi/publications/EducationalGameDesign.pdf>. [Acedido em 24 Setembro 2014].
- [15] G. McPherson e A. Gabrielson, *The Science & Psychology of Music Performance*, Oxford: Oxford University Press, 2002.



# Serious gaming: how gamers are solving real world problems

Patrícia Gouveia

Interactive Media Faculty (Games and Animation), Kristiansand, Agder, 4678, Norway  
Noroff University College (NUC)

**ABSTRACT** — In this article we state that serious gaming can be used to help solve real world problems in education and health care. Serious gaming, which aims to merge digital and real world social environments, can be also instrumental to enhance connectivity among communities. The main statements and ideas developed in this paper are inspired in concrete projects and actions in the field of serious games, game based learning, *transmedia* experience and alternate reality games<sup>1</sup>. The purpose of this research is to review some literature and projects in serious gaming as future inspirations for the creation and production of a serious game design applied to education and/or health. The approach adapted in this paper is connected with methodologies used in communication sciences/design where it is presented a state of the art of the field before starting creating and developing a game prototype. The main motivation of this paper is to present a consistent body of projects to inspire future research in this area.

**INDEX TERMS** — serious games, game based learning, *transmedia* experience and alternate reality games.

## I. Introduction

Video games have great potential to help solve real world problems (McGonigal, 2011) and to contribute to 21<sup>st</sup> century educational challenges (Gershenfeld, 2014). Game-based learning is still little used in European colleges and universities due to some suspicious concerns related to video games history. Popular media discourse connecting digital games with violence, war and improved military performances have stoop on the way of a more complex evaluation of their principles and the understanding of these playful platforms as useful spaces for learning. Military serious games, i. e., games applied to increase shooting, geographical orientation and skills on land war<sup>2</sup> contrast with other military platforms which aim is to enhance soft skills and diplomatic negotiations<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Previous research on alternate reality games included in this paper was published in Portuguese in a Brazilian conference ebook (cf. Gouveia, 2013).

<sup>2</sup> cf. America's Army games releases since 2002.

<sup>3</sup> cf. Defence Gaming, an initiative from the Swedish Defence Materiel Administration (FMV), the Swedish Defence Research

among players or to help people overcome traumatic experiences<sup>4</sup>. For the past years many schools, mainly of psychology, began using Augmented Reality (AR) games to help patients overcome post traumatic real world experiences and traumas, from war and World Trade center victims to simpler animal phobias.

Games such as *SimCity* (EA, 1989), *Sims* (EA, 2000) or *Spore* (EA, 2008) helped people think about urban environments and city management (*SimCity*), social relationships (*The Sims*) and biological and interplanetary structures (*Spore*). These games are good examples of Will Wright's intentions and mode of thought – his “agenda” to help people understand and solve real world situations and to improve their long term thinking.

## II. Serious Gaming

On their technical report “Serious Games – An Overview” (HS-IKI-TR-07-001, 2007) Tarja Susi, Mikael Johannesson and Per Backlund, from the School of Humanities and Informatics of the University of Skövde in Sweden, state that “Serious games can be applied to a broad spectrum of application areas, e.g. military, government, educational, corporate, healthcare.” For these authors, a “key question, when discussing serious games, is what the concept itself actually means.” It seems that literature is consensual in assuming that a core meaning for these applications could be “that serious games are (digital) games used for purposes other than mere entertainment.” For the previously quoted researchers:

“Another question of interest concerns the claimed positive effects of such games, or of applications from related and sometimes overlapping areas such as elearning, edutainment, game-based learning, and digital

Agency (FOI) and the Swedish National Defence College (FHS) to study, research and explore the conjunction of computer and video games world and the military (Susi, Johannesson and Backlund, 2007: 20).

<sup>4</sup> For an overview of this field please cf., as an example, the virtual reality environment at the University of Southern California (<https://news.usc.edu/66721/usc-alums-use-virtual-reality-to-treat-anxiety-disorders/>).

game-based learning. In addition to obvious advantages, like allowing learners to experience situations that are impossible in the real world for reasons of safety, cost, time, etc. (Corti, 2006; Squire & Jenkins, 2003), serious games, it is argued, can have positive impacts on the players' development of a number of different skills. Even so, it is not the case that all games are good for all learning outcomes (van Eck, 2006). A third question of interest concerns the actors involved, e.g., researchers, game developers, and the consumers, and their roles in this developing market." (Susi, Johannesso and Backlund, 2007: 2)

Recently, serious games were created to help us solve some 21<sup>st</sup> century educational challenges. *Quandary* (LGN, 2012) from the *Learning Games Network* in the USA, won the prize "game of the year" from the *Games for Change 2013 USA* competition. In *Quandary*, "players aged 8 and up shape the future of a new society while learning how to recognize ethical issues and deal with challenging situations in their own lives. Players lead a new human colony on a distant planet. They must make difficult decisions in which there are no clear right or wrong answers but important consequences – to themselves, to others in the colony and to the planet Braxos. Players develop skills such as critical thinking, perspective-taking and decision-making. *Quandary* provides a framework for how to approach ethical decision-making without telling players what to think." (LGN, 2012).

The *Collegology Games Project*, a collaboration of the USC Rossier School of Education's Pullias Center for Higher Education and the USC School of Cinematic Arts' Game Innovation Lab in California, created *Mission: Admission* (CGP, 2012), a Facebook game designed to help students "to virtually experience the demands of the college application process and empowers them with the skills and knowledge they need to apply, get into and pay for college. Students guide their avatars through the process of meeting with college advisors, choosing the types of schools to apply to (including four-year, community and technical colleges), scheduling community service and sports activities, applying for scholarships and financial aid and requesting recommendation letters" (Cf. Jenkins, 2012). This project aims to help low-income youth to get into college.

Nowadays a renewed community of game artists, designers and programmers, create *transmedia* experiences using fun theory or *gamification*, i. e., the art of applying game design techniques in different contexts (Gouveia, 2013), as a tool to engage people and generate DIY practices (Deuze, 2010) which could motivate people to act and participate in a meaningful way. Gabe Zicherman argues

that *gamification* is the process of using game thinking and mechanics to engage audiences and solve problems (Zicherman, 2014). According to Karl M. Kapp the term *gamification* was coined in 2002 but only gain attention around 2010 (cf. the video "What is Gamification? A Few Ideas" online).

For Sebastian Deterding, in his article "Eudaimonic Design, or: Six Invitations to Rethink Gamification" published in the *Rethinking Gamification* book, "game design holds valuable principles for making even the most mundane activity more engaging" and this field, according to the author, "has a long history in human-computer interaction, design, and education, regularly re-emerging under names like funology, ludic design, serious games, game-based learning, or playful interaction (Deterding forthcoming a). Its most recent iteration has come to be known as "gamification": using game design elements in non-game contexts (Deterding et al. 2011)." (Deterding, 2014: 305-06)

Games such as *Reality Ends Here*, from Jeff Watson, Simon Wiscombe and Tracy Fullerton (USC, 2012) and *Picture the Impossible* (RIT, 2009) were made to engage students and communities in their real world lives. In *Reality Ends Here* game designers aimed to teach University of Southern California Cinema students two basic courses, one in cinema history and the other in video production. In *Picture the Impossible*, a game made in a partnership by the *Lab for Social Computing*, from the Rochester Institute of Technology, and the *Democrat and Chronicle* newspaper (2009), the aim was to engage citizens in a creative social exchange stimulating them to participate in several activities that included web casual games, *exergames*, i. e., games mixed with physical exercise in public spaces, and intellectual challenges from the newspaper.

As Indrek Vainu states in his article "Gaming is getting serious, in a good way" in the Helsinki Times Newspaper:

"An excellent example of serious gaming is educational gaming where, for example, iPad games are used to teach kids basic concepts in mathematics. Finnish award-winning gaming company SkillPixels teaches kids aged 4-8 with their SmartKid game to complete preschool, 1st and 2nd grade mathematics curriculum. Children train their characters through the game and the better the kids solve math puzzles, the smarter their character gets. The concept is based on the world-renowned Finnish educational curriculum and parents can actually keep track of their child's progress through the app. In addition, you have many other games such as Mushy Rooms, which is a learning game where kids raise

awareness about local nature, or OutCatch, a GPS-based outdoor location game.” (online, 16.10.04)

In Norway *DragonBox, the game that secretly teaches Algebra* (We Want to Know, 2012), is an interactive game based learning tool to help kids, from 5+ and 12+ years old, solve equations by turning mathematics into something intuitive and motivating, game like. The same company also created and produced *DragonBox, elements*, a game which teaches the fundamentals of geometry through entertaining, exploration and discovery.

### III. Alternate reality games

Other category of games, named alternate reality games (ARGs), combined online and offline environments to involve players in a shared fiction where they can test various soft skills such as creativity, communication and team work capabilities. In this trend we can quote *Evolve* (World Bank Institute, 2010), *Playing with Poetry* (Gouveia et al. 2010), *Investigate your MP's Expenses* (*The Guardian*, 2009), *Superstruck, Invent the Future* (IFF, 2008) and *World without Oil* (ITVS, 2007). They are all good examples in this trend of using game play design techniques applied for knowledge, enhancing social skills and creativity.

In *World without Oil (WWO, Play it before you live it)* players were involved in a fictional world history that challenged them with the following questions: “What if an oil crisis started on April 30, 2007 - what would happen? How would the lives of ordinary people change? Let's play "what if?" and find out.” (cf. project website). In this context, participants began by reading a set of stories and to research what other players were saying about the oil crisis. After that they were able to report how this crisis was affecting their lives and what they could do to overcome such an occurrence. Stories appeared in blogs, videos, images, emails and voice mails and reported accurately what participants were thinking and doing to change their lives. People could use all the available means and media they wanted to tell their stories. Later, the *WWO* team read the various contributions and linked them to the ARG website. The best stories appeared on the top of the list created for that purpose. One thousand and nine hundred people registered on the website of the game and one thousand and five hundred stories were submitted. The game ended in June 2007.

*Superstruck, Invent the Future* was another game project, an ARG, designed and developed by the *Institute for the Future* in the United States of America. This game involved eight thousand players between September and

November 2008. *Superstruck* asked players to participate in a massively multiplayer forecasting game that included four separate missions. The first mission (MISSION #1) players were required to join the online community. In the second mission (MISSION #2) “players were asked to think about who they will be in 2019, and then fill out a survival profile to create their future identity. The goal was for players to have fun, but keep it real and not to invent a fictional character.” The third mission (MISSION # 3: Discover the Superthreats) implied learning what these super threats were. Players should “watch breaking news from the future to find out what the year 2019 might be like on planet Earth”. This was delivered to players in a series of short videos of three minutes each. Finally, the fourth mission (MISSION # 4: Adopt a Superthreat) goal was for the player to examine five potential threats, namely, quarantine, ravenous, power struggle, outlaw planet and generation exile. After visiting the information blocks for each possibility, players start investigating the future. In each block of Superthreat hub, the participants could read a full report on the specific threat, could contact community leaders and even find out what other players were discussing (cf. Project website).

*Evoke* is a social game for the Web created by the *World Bank Institute* to encourage people from all over the world to think creatively on solutions to some of the most crucial problems that humankind faces nowadays. The first season of this project began on March 3rd and ended on May 12th, 2010. Participants who stood out in its first season as social innovators and business leaders won awards such as scholarships and others. This playable environment induced players to participate in a diverse set of missions such as solving the shortage of food in Tokyo or the shortage of water for one in every six people on the planet, and even studying issues such as the only 20% of 128 world economies where women and men have equal rights, among many other examples created in this game context. *Evoke* is a game of perception about the global reality that turns players into members of a community that shares the same interests and strives to solve contemporary problems in real and concrete world locations.

In June 2009 more than 20 thousand British cooperated in a game called *Investigate your MP's Expenses*. This game was created by newspaper *The Guardian* to investigate one of the largest scandals in the history of the English parliament. The project led to the resignation of some members of parliament (MP's) and caused effective politic reforms. Following numerous public complaints about mistakes in MP's invoices and bill costs, the newspaper decided to create a game that led to the investigation, by ordinary citizens, of documents made available by the British state. Because the paper's editors

knew that it would take too long for their journalists to investigate the copious invoices from the database provided by the state, which consisted of more than one million documents, they decided to set up the investigation as a "crowdsourcing", which is a term coined by journalist Jeff Howe in 2006.

*Crowdsourcing* requires the hiring of a crowd to do a job. So, *Guardian* board of editors invited a wider group of people to participate in a collaborative project. *Wikipedia* was created in the same way; many people working collaboratively for the same purpose. Through a website, designed by Simon Willison, any person was able to scrutinize and to catalog the state invoices, looking for incriminating documents and thus work as willing researchers for the newspaper. The game consisted of four distinct steps. The first one was to "find a document", the second was to "decide what type of document it is (e. g., sheet or other expenses)", the third to "transcribe the items" and, finally, the fourth step encouraged people to "make some specific comments on why the application needs further scrutiny". This game culminated in the analysis of more than seventeen thousand documents that were cataloged in the first eighty hours by about 20 thousand players who participated in this experimental game (McGonigal, 2011: 220-24).

In *Brincar com a Poesia [Playing with Poetry]* players were invited to visit a set of locations in Oeiras, a city nearby Lisbon. The project team called on people to incite them to play an ARG: participants should visit the city library and play with sensors enabled interactive audio installations and eight Flash games in a multimedia facility. Additionally, players should also visit a thematic park, one with a collection of sculptures depicting famous Portuguese poets, so they could find the correct answers for questions posed online. Thus, players had to explore real world places and participate in an interactive play which ran online and offline during one month.

In such a context, participants explored Portuguese poetry by responding to eight different real world tasks, playing poetry flash games and performing a set of actions that certified them to some rewards (a photo camera, Portuguese poetry books, t-shirts and mouse pads). Participants who successfully responded to all of the eight online questions would unblock videos and small audio poetry files. Players were yet challenged to write poems, submit photos and, ultimately, a jury decided on the rewards. An article, titled "Playing with Poetry, a Portuguese Transmedia Experience and a Serious ARG", about the participatory experience in this project, was selected for the *2nd International IEEE Consumer*

*Electronic Society Games Innovation Conference* at the City University of Hong Kong in December 2010. Afterwards the project was shown in an IGIC 2011 Special Session with the title, "Alternate Reality Games, Urban and Serious Play", in the *Third International IEEE Consumer Electronic Society Games Innovation Conference* in Chapman University, Orange County, California, 2011.

### III. Casual Revolution

In his book *Serious Games*, Clark C. Abt, states "Games may be played seriously or casually. We are concerned with serious games in the sense that these games have an explicit and carefully thought-out educational purpose and are not intended to be played primarily for amusement." And the author continues, "this does not mean that serious games are not, or should not be, entertaining." (Abt, 1987 [1970]: 9) Serious games can be entertainment, as Abt argues, but the main goal of serious gaming experiences are beyond entertainment. We also have to take into account the strangeness of the serious game concept for some game scholars and designers like Gonzalo Frasca. Stating that there are serious and non serious games can be weird for game studies scholars. As Frasca suggests: "The "seriousness" of games depends on the subjective values of the designer and the player, so the use of this term is only advisable as a casual term denoting the creators intentions for the game." (Frasca, 2007: 26)

The idea of considering that each singular game is very serious in players mind and perspective, even when it hasn't a serious agenda in it, is a very old one and it was previously stated by Johan Huizinga. According to Huizinga,

"To our way of thinking, play is the direct opposite of seriousness. At first sight this opposition seems as irreducible to other categories as the play-concept itself. Examined more closely, however, the contrast between play and seriousness proves to be neither conclusive nor fixed. We can say: play is non-seriousness. But apart from the fact that this proposition tells us nothing about the positive qualities of play, it is extraordinarily easy to refute. As soon as we proceed from "play is non-seriousness" to "play is not serious," the contrast leaves us in the lurch-for some play can be very serious indeed. Moreover we can immediately name several other fundamental categories that likewise come under the heading "non-seriousness" yet have no correspondence whatever with play." (Huizinga, 1955 [1938]: 5)

As Jesper Juul states, the casual games revolution, i. e., games that can be played in informal ways in physical and digital spaces, is also a reinvention of players and gaming itself. Casual games design is more inclusive and can make us think about forgotten lessons from the past and the present, which may explain why such games like *Solitaire*, *Tetris* and *Wii Sports* are so popular among different cultures and people. It seems obvious that players can easily manage their playing time as they recognize game interfaces from previous experiences within these simple games. This may even lead us to question some existing prejudices towards hardcore video game players, seen as nerds and socially inept, and generate more plasticity in their relationship with new game environments since even hardcore gamers can turn themselves into casual gamers. This factor can also alter the mentality of some developers and game producers and help remove stigmas related to digital games, making it easier for us all to say, “yes, we play” (Juul, 2010: 63).

According to Juul, Finnish game researcher Aki Järvinen has proposed that the reason we’re often emotional when playing simple games is that pursuing goals is very emotional for us in general. Our pursuit of game goals makes the playing of games emotional even if we cannot point to any emotional content in the rules of a specific game. One can extend this notion to multiplayer games by thinking about how goals work in social contexts: players play for personal goals, are aware of the goals of other players, and the sharing understanding of intentionality makes game actions socially meaningful” (Juul, 2010: 126). After playing a game together it seems that people feel more close to each other, in this state of emotional flow common interest communities can arise.

We consider that ARGs are inclusive spaces where players can learn how to deal with various media, different communities and genders. In these mixed media environments, players can interact with action and narrative in order to design their own fiction and stories in real time. They can help solve real world issues and create communities which can contribute to solve educational and/or health problems. Serious gaming can be useful to shape our present world with new creative and collaborative strategies.

ARGs are interactive narratives that take advantage of the real world in order to create platforms that typically involve multiple media and entertainment elements. The stories of these games are built in accordance with the actual actions of the participants through a storyline created by the *game designers* or *puppet masters* (cf. Gouveia, 2009). These playful interactive spaces use several technologies as tools for organizing the social

fabric and they are built using various media (*websites*, videos, mobile devices, audio files, print posters and flyers, t-shirts, among many other possibilities). Such projects are different from other playable entertainment titles because they do not involve the creation of an *escapism* experience but rather propose an incursion to amend the reality of players.

Thus, players must participate in the solution of a problem and therefore significantly alter the surrounding reality. This kind of playable artifact leads us to a platform where the design is generated *on the fly* and is a more satisfying process for participants to invest as they can expand their social connectivity and alter the game progress (McGonigal, 2011: 125). The ARGs are usually played by participants that can withdraw from them something positive which can contribute to a change in its actual experience. These are not games to escape reality but rather to let players improve through them and be able to transform their human condition. As an experimental field, ARGs were created in the United States in the last decade where they have more impact, although there are some experiences in other countries including Portugal (cf. Gouveia, 2010).

Many urban game play settings and experiences involving multiple strategies and environments were created to generate greater participation among people after the dark diagnosis from the MIT sociologist Sherry Turkle, in her *Alone Together* book, from 2011. Nintendo created the U game device to increase social relationships among players inspired by Sherry Turkle ideas and concepts. Before that, in Europe, projects such as *Rexplorer*, 2007/08, an interactive mobile & cross-media cultural heritage adventure game for tourists, placed in a city museum in Germany (Regensburg), to *Lummo Blocks*, 2010, and *City Fireflies*, 2011, both from the Medialab Prado façade in Madrid, were visionary creations with similar strategies.

In Portugal projects such as *Playing with Poetry* (Gouveia *et al*, CMO/Movlab, 2010), created with students participation from two Portuguese universities, aimed to augment social connection in public spaces. *Playing with Poetry* was an alternate reality game (ARG), as stated previously, which involved physical (a library and a theme park) and digital (an online platform where players could answer puzzles and play flash games about Portuguese poets) spaces. These are expressive artefacts of pervasive games, a curious form of culture, which “exist in the intersection of phenomena such as city culture, mobile technology, network communication, reality fiction, and performing arts, combining bits and pieces from various contexts to produce new play experiences” (Montola, 2009:7).

## V. Participatory Culture

Since software knowledge and game engines are more available nowadays, we can also notice a boom in participatory practices where people find themselves through the web, work together without even meeting in real life, and find financial support for their projects also through social and crowd funding platforms such as *Kickstarter* (cf. Antrophy, 2012). Many indie projects were enabled by a short team of artists, sometimes supported by their families (for more information about these production strategies, please, cf. the *Indie Game, the movie*, from 2012, where projects such as *The Meat Boy*, design by Edmund McMillen, programmed by Tommy Refenes and released in 2010; *FEZ*, created by Phil Fish and released in 2012; and Jonathan Blow's classical *Braid*, 2008-10, are presented) or by national foundations, like *Limbo* (Play Dead, 2010), a puzzle game from Danish company Playdead. As Markus Persson, the *Minecraft* (2009) creator, states in *The New Yorker Magazine*: "The power balance in the video-game industry is shifting in favor of independent creators' —in 2012, the Xbox 360 version of *Minecraft* overtook Activision's blockbuster *Call of Duty: Modern Warfare* as the most played game on the system. According to Persson, this benefits players more than anybody: 'The more studios that can remove themselves from the publisher system, the more games that will be made out of love rather than for profit.'" (Parkin, 2013: online).

Serious gaming can use the same kind of strategies as these independent creations are using nowadays and in this manner can help change real world problems. Serious gaming can use disposable knowledge software and game engines as indie industry does to create experimental projects applied to education, healthcare and enhancing social connectivity. Serious gaming can find financial support for innovative projects also through social and crowd funding platforms such as *Kickstarter*. These possibilities can help explore new trends in gaming environments with a serious design agenda.

## VI. Serious gaming applied to healthcare

In *The Guardian* article, "How online gamers are solving science's biggest problems. A new generation of online games don't just provide entertainment – they help scientists solve puzzles involving genes, conservation and the universe", Dara Mohammadi shows yet another way in which players are engaged, by helping scientists do their job (Mohammadi, 2014: online).

Accordingly to Indrek Vainu, in his previously quoted article, serious gaming can play

"an increasing role in healthcare, and neurogaming is one example of that. Pharmaceutical giant Pfizer made an announcement this year that it has formed a partnership with Akili labs to test the use of a mobile video game for detecting early signs of Alzheimer. The goal of the trial is to actually validate Akili's game, where the player navigates a character on a platform around a series of obstacles, as a biomarker for potential use in Alzheimer's trials. Finland has strengths in neuroscience, and its research has been also featured in the NeuroGaming Expo held in San Francisco, where the gaming and research field meets to discuss new solutions to problems in healthcare. Direct healthcare, non-medical and indirect costs of brain disorders cost Europe almost €800 billion a year. No wonder game developers are turning their heads to that market as it poses a lot of challenges and opportunities." (Vainu, online, 16.10.14)

*Remission*, the original cancer-fighting game, *Remission 2*, *Six Games*, *Countless Ways to Fight Cancer* and *Remission 2, Nanobots Revenge* (Hopelab, 2006, 2012 and 2013) is a collection of digital games that help cancer patients fight their disease. These games put players inside the human body and let them pretend they are fighting cancer using several weapons like chemotherapy, antibiotics and the body's natural defences. The main idea aims to motivate players to stick to their treatments by boosting self-efficacy and positive emotions and by shifting attitudes about chemotherapy. The design team of these games used scientific studies with cancer patients and qualitative user research to create a friendly environment that applied playful techniques to serious gaming.

As stated in the Hopelab website: "In 2014, *Re-Mission 2: Nanobot's Revenge*, the cancer-fighting mobile app for iOS and Android, won a prestigious Parents' Choice Gold Award and a Common Sense Media Award, receiving the highest rating for learning potential and engagement. These awards mean a great deal to HopeLab and the entire team that helped build *Re-Mission 2*, including medical professionals, game developers, and – most importantly – young cancer patients. We're grateful for their input and expertise." (Hopelab statement online)

The adventure game *Plan-It Commander* (Ranj, Janssen Pharmaceutica/Healthy Solutions, Yulius Academie and

the Flemish Society for Parents of Children with ADHD [Vlaamse vereniging voor ouders van kinderen met ADHD]) targeted children, aged 8-12 years, with ADHD. A playable version of ten missions was released since September 2012 but only in June 2013 the Dutch version of the game became commercially available. According to the game website:

“This marks the start of a new phase in the continuing development of the game. A clinical follow-up study will measure the progress of a new group of over 200 children within the full version of the game. The study will concentrate on the impact of the game on the children's day-to-day lives. Do the skills trained in the game have a measurably positive effect on day-to-day functioning? Which elements have most impact? These results constitute a unique opportunity and a significant step in scientific research into the efficacy of serious games.” (Game website information available online)

*Plan-It Commander* investigates how the lives of these children might be made a little easier by means of a serious game. This game received the Best Health Game Award in a Fun & Serious Game Festival in 2013.

Conferences such as Games for Health, Exploring the intersection of videogames + health, started in USA but spread into Europe recently with the title Games for Health Europe. The aim of these events is to support “community, knowledge and business development efforts to use cutting-edge games and game technologies to improve health and health care.” Their goal is “to bring applied gaming and healthcare together in order to contribute to more advanced healthcare across the globe.” (cf. Games for Health Europe website)

## VII. CONCLUSION

It seems consequential that the application of playful techniques in an innovative and creative way can help us address the challenges of our present world and be useful to scrutinize specific and real questions (the game *Investigate your MP's Expenses* is an example). We can use game design to challenge our world views on particular issues (*World Without Oil* could be a concrete source of inspiration) or playful design techniques to create games with serious agendas connected to healthcare (*ReMission* games, created to help cancer patients fight their disease, and *Plan-It Commander*, for children, aged 8-12 years, with ADHD, give us a statement for future research).

Serious gaming could be applied to different fields of expertise, from education (*Quandary*, *DragonBox*, among other educational experiments) to healthcare and scientific

research (games that help detecting early signs of Alzheimer are just a first stage of future possibilities). We are persuaded that serious gaming can contribute to change real world problems and engage players in team work that develops their communication and social skills. Using game techniques we can generate greater complexity in the analysis of real problems because we are able to see many different points of view (*Superstruck*, *Invent the Future* and *Evoke* are just some concrete games that explore this trend) and playful environments can contribute to create communities of interest that meet in real spaces and not just online (*Playing with Poetry*, *Rexplorer*, *Lummo Blocks* and *City Fireflies* as possible experiences).

Finally, the creation and implementation of game based learning in universities and colleges in Europe and elsewhere can contribute to engage students in new forms of interactions (*Reality Ends Here* and *Picture the Impossible* are inspirational game play platforms which use this technique), can help students experience the demands of the college application process empowering them with new skills to face it (*Collegeology Games Project* as an example of the trend) and can contribute to create awareness and care among human beings.

Mark Honigsbaum in his *The Guardian* article named “Are medical apps on your smartphone good for your health?” questions: “What do we give up – and what do we lose – when health becomes nothing more than a stream of physiological outputs, a set of data to be parsed and quantified by algorithms managed by faceless medical providers?” (Honigsbaum, 2014)

Even if games are being used in health care just for diagnosis, patients entertainment or to enhance their resilience and quality of life we still need a lot more research in this area to be able to make statements about possible conclusions besides the obvious. That said, we can say that serious games can be used to produce valuable effects on patients life in terms of disease knowledge, social connectivity, attention span within the game to distract from pain, among other possibilities, but we cannot yet make further statements. *Supperbetter*, a game created by Jane McGonigal in 2012, try to help you “achieve your health goals — or recover from an illness or injury — by increasing your personal resilience. Resilience means staying curious, optimistic and motivated even in the face of the toughest challenges.” (cf. *Supperbetter* game website statement)

Equal concerns could be expressed in terms of education deliveries and intentions when we apply *gameful* techniques to learning environments. The *gamification* of education could be part of the *gamification* of labour, as

Mathias Fuchs puts it in his article “Predigital Precursors of Gamification”, published in the book *Rethinking Gamification* (Fuchs, 2014). Besides the marketing seductive idea of using game techniques like goals, badges and gadgets, in other contexts like, for example, work, health or educational environments, *gamification* as a longer history in fun theory applied to humanities in general and arts in particular. We have to be aware, as Mathias Fuchs states in the previously quoted article, that some *gamification* strategies are quite close to what Pamela Lyndon Travers, Mary Poppins author, states in “the following rhyme in the Disney movie: In ev’ry job that must be done / There is an element of fun / You find the fun, and snap! / The job’s a game! (Travers 1934)” (Fuchs, 2014: 121). Mary Poppin’s song “A spoon full of sugar” is a very good metaphor to express some concerns of how things in serious gaming can serve very different purposes and goals and that we have to be careful before we make statements about the future of this field.

“Gamified systems”, as Sebastian Deterding argues, in his previously quoted article, “are deployed for activities happening within mandatory and consequential contexts (such as work or formalised education), they run the risk of being perceived as “electronic whips” that effectively reduce rather than enhance motivation, enjoyment, and performance. Playfull meaning in serious gaming is not the opposite of gold farming, i. e., to work with games systems.

Even if all the games and play environments quoted in this article have their own literature about player/user experience and did some documented research in that particular area we still need to create more experiences and projects to proper cover this field of expertise otherwise we risk encouraging just other methods to deliver *sugar-candy* practices that only “help the medicine go down in a more delightful way” as in Mary Poppins/Travers song. But even just that worth our care and attention and we shouldn’t dismiss these valuable contributions as mere palliatives.

This article aims to contribute to further research in the field of serious gaming with an accurate state of the art for the future development of a game design research project. Player/user experience and game usability are, for now, beyond the scope of this paper even if we are aware of major contributions in these fields to insert players experiences and contexts in game play environments. These areas will be used in future time when we create a first game prototype to test user motivation and engagement.

## REFERENCES

- [1] Abt, C. C., *Serious Games*, New York, Viking Press, 1987 [1970].
- [2] AA.VV., (ed: Fuchs, M. *et al.*). *Rethinking Gamification*, Meson press, Hybrid Publishing Lab, Leuphana University of Lüneburg, Germany, 2014.
- [3] Anthropy, A., *Rise of the Videogame Zinesters: How Freaks, Normals, Amateurs, Dreamers, Drop-outs, Queers, Housewives and People Like You Are Taking Back an Art Form*, Seven Stories Press, NY, 2012.
- [4] Deterding, S., “Eudaimonic Design, or: Six Invitations to Rethink Gamification”. In AA.VV., (ed: Fuchs, M. *et al.*). *Rethinking Gamification*, Meson press, Hybrid Publishing Lab, Leuphana University of Lüneburg, Germany, pp. 305-31, 2014.
- [5] Deuze, A., *The “Do-it-yourself” Artwork, Participation from Fluxus to New Media*, Manchester University Press. Manchester & NY, 2010.
- [6] Frasca, G.. *Play the Message: Play, Game and Videogame Rhetoric*, a dissertation submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy (Ph.D.) at the IT University of Copenhagen, Denmark, 2007. In [http://www.powerfulrobot.com/Frasca\\_Play\\_the\\_Message\\_PhD.pdf](http://www.powerfulrobot.com/Frasca_Play_the_Message_PhD.pdf) (accessed 03.2014).
- [7] Fuchs, M., “Eudaimonic Design, or: Six Invitations to Rethink Gamification”. In AA.VV., (ed: Fuchs, M. *et al.*). *Rethinking Gamification*, Meson press, Hybrid Publishing Lab, Leuphana University of Lüneburg, Germany, pp. 119-40, 2014.
- [8] Gershenfeld, A., “Mind Games, Video Games could Transform Education. But first game designers, teachers and parents have to move beyond both hype and fear”. *Scientific American*, February, 2014: pp. 40-45, 2014.
- [9] Gouveia, P., “Transmedia experience and the independent game industry: the renaissance of old school visual and artistic techniques” [Experiência transmedia e a indústria de jogos independente (indie): o “renascimento” de expressões artísticas e visuais do tipo “old school”], Petry, A. S., Trindade, E., Petry, L. C., Llano, N., (2013), (ed. by), *Communication and Social Antropology Seminar [Comunicação e Antropologia Social]*, Internacional Seminar from the ICCI Network [Seminário Internacional de Rede ICCI Imagens da Cultura Cultura das Imagens]. ECA, USP, São Paulo, Brazil, pp. 78-89. (e-book). ISBN 97885879632.In [http://www2.eca.usp.br/redeicci/ebook/ebook\\_ICCI\\_2013.pdf](http://www2.eca.usp.br/redeicci/ebook/ebook_ICCI_2013.pdf), 2013.
- [10] \_\_\_\_\_, “Playing With Poetry a Portuguese Transmedia Experience and a Serious ARG”. In *GIC 2010 Proceedings*, 2nd International IEEE Consumer Electronic

- Society Games Innovation Conference, Hong Kong, China, ISBN: 978-1-4244-7179-9, pp. 150-56, 2010.
- [11] \_\_\_\_\_, “Narrative paradox and the design of alternate reality games (ARGs) and blogs”. In *ICE-GIC 09 Proceedings*, First International IEEE Consumer Electronics Society Games Innovation Conference, Imperial College, South Kensington, London, pp. 231-38. In <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5293585&isnumber=5293574&tag=1>, 2009.
- [12] Honigsbaum, M., “Are medical apps on your smartphone good for your health?” In <http://www.theguardian.com/society/2014/mar/10/medical-apps-tricorder-healthcare-technology>, 2014.
- [13] Huizinga, J., *Homo Ludens*, The Beacon Press, Boston, 1955.
- [14] Jenkins, H., “Can a Game Help Low-Income Youth Get into College?: An Interview with Collegology Games (Part One)”, 2012. In <http://henryjenkins.org/2012/10/can-a-game-help-low-income-youth-get-into-college-an-interview-with-collegology-games-part-one.html> (accessed 02.2014).
- [15] Juul, J., *A Casual Revolution, Reinventing Video Games and Their Players*, Cambridge, Mass.: MIT Press, 2010.
- [16] McGonigal, J., *Reality is Broken, why games make us better and how they can change the world*, The Penguin Press, New York, 2011.
- [17] Mohammadi, D., “How online gamers are solving science's biggest problems. A new generation of online games don't just provide entertainment – they help scientists solve puzzles involving genes, conservation and the universe, 2014.” In <http://www.theguardian.com/technology/2014/jan/25/online-gamers-solving-sciences-biggest-problems> (accessed 02.2014).
- [18] Montola, M., Stenros, J., & Waern, A., *Pervasive Games, Experiences on the Boundary Between Life and Play (Theory and Design)*, Morgan Kaufmann, Burlington MA, 2009.
- [19] Parkin, S., “The Creator”, *The New Yorker*, magazine, April 2013.
- [20] Susi, T., Johannesson M., and Backlund, P., “Serious Games – An Overview”, 2007. In [http://www.scangames.eu/downloads/HS-IKI-TR-07-001\\_PER.pdf](http://www.scangames.eu/downloads/HS-IKI-TR-07-001_PER.pdf) (accessed 10.2014).
- [21] Turkle, S., *Alone Together, why we expect more from technology and less from each other*, Basic Books, New York, 2011.
- [22] Vainu, I., “Gaming is getting serious, in a good way”, 2014. In <http://www.helsinkitimes.fi/columns/columns/my-two-cents/12410-gaming-is-getting-serious-in-a-good-way.html> / (accessed 10.2014).
- CASE STUDY GAMES:**
- [1] AA.VV., *America's Army*, 2002. In <http://www.americasary.com/> (accessed 10.2014).
- [2] AA.VV., *Superstruct*, 2008. In <http://archive.superstructgame.net/> (accessed 02.2014).
- [3] AA.VV., *Picture the Impossible*, 2009. In <http://picturetheimpossible.com/> (accessed 02.2014).
- [4] AA.VV., *World Without Oil*, 2007. In <http://www.worldwithouthoil.org/metahome.htm> (accessed 02.2014).
- [5] CGP, *Mission: Admission*, 2012. In <https://apps.facebook.com/missionadmission/> (accessed 02.2014).
- [6] Gouveia et al. *Playing with Poetry*, 2010. In <https://www.facebook.com/pages/Brincar-com-a-Poesia/122540744451197>. (accessed 02.2014).
- [7] Hopelab Foundation. *ReMISSION*, 2006. In <http://www.re-mission.net/> (accessed 10.2014).
- [8] Hopelab Foundation, *ReMISSION 2*, 2012. In <http://www.re-mission2.org/games/#/home> (accessed 10.2014).
- [9] Hopelab Foundation, *ReMISSION 2, Nanobots Revenge* 2013. In [http://www.remission2.org/games/#/nanobots\\_revenge](http://www.remission2.org/games/#/nanobots_revenge) (accessed 10.2014).
- [10] LGN, *Quandary*, 2012. In <http://www.quandarygame.org/> (accessed 02.2014).
- [11] McGonigal, J., *Superbetter*. In <https://www.superbetter.com/> (accessed 10.2014).
- [12] Ranj, *Plan-It Commander*, 2012\_13. In <http://www.ranj.com/content/werk/plan-it-commander#.VEiqfWB03IV> (accessed 10.2014).
- [13] Watson et al., *Reality Ends Here*, 2012. In <http://reality.usc.edu/> (accessed 02.2014).
- [14] WBI., *Evoke*, 2010. In <http://www.urgentevoke.com/> (accessed 02.2014).
- [15] WWK., *DragonBox*, 2012. In <http://wewanttoknow.com/> (accessed 10.2014).

[16] Wright *et al.*, *Spore*, 2008. EA.

[17] Wright *et al.*, *The Sims*, 2000, EA.

[18] Wright *et al.*, *Sim City*, 1989, EA.

#### **CONFERENCES:**

[1] Games for Health Europe. In <http://www.gamesforhealthurope.org/> (accessed 12.2014).

#### **MOVIES / VIDEOS**

[1] Pajot, I. and Swirsky, J., *Indie Game: the movie*, 2012.

[2] Kapp, M. K., "What is Gamification? A Few Ideas." In <https://www.youtube.com/watch?v=BqyvUvxOx0M>, 2014 (accessed 12.2014).

[3] Zichermann, G., "The Future of Creativity and Innovation is Gamification: Gabe Zichermann at TEDxVilnius". In <https://www.youtube.com/watch?v=ZZvRw71Slew>, 2014 (accessed 12.2014).

# Sistemas de Realidade Aumentada como *Ambientes* para a Dança: Análise de dois Experimentos

M. Misi<sup>1</sup>, C. Heijens<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia (UFBA), Brasil, Programa de Pós-Graduação em Dança, Elétrico Grupo de Pesquisa em Ciberdança (CNPq), *Slash Art Tech Lab* Amsterdam

<sup>2</sup>*Slash Art Tech Lab* Amsterdam

**Resumo** – Esse artigo apresenta a nossa experiência na criação de experimentos de Dança em interface com Realidade Aumentada, como parte dos nossos estudos de Pós-doutoramento no Programa de Pós-graduação em Dança da Universidade Federal da Bahia, Brasil, entre os anos de 2014-2015. Nossa intenção aqui é ressignificar noções tradicionais de composição em dança, propondo como coreografia a criação de ambientes, uma *assemblage* de arquitetura e movimento, em sintonia com as proposições teóricas de Johannes Birringer [1].

**Palavras-chave** – dança, digital, interatividade, realidade aumentada, ambiente.

## I. INTRODUÇÃO

Esse artigo é uma análise descritiva de dois experimentos realizados na interseção entre dança e realidade aumentada como parte dos nossos estudos de Pós-doutoramento intitulado *Dança e Realidade Aumentada: Práticas, Técnicas e Poéticas*. Estes estudos foram realizados entre 2014-2015 no Programa de Pós-graduação em Dança da Universidade Federal da Bahia, Brasil, em colaboração com o *Slash Art Tech Lab*, Amsterdam (Holanda) e o Elétrico – Grupo de Pesquisa em Ciberdança (CNPq, Brasil), sob supervisão da Profa. Dra. Ludmila Pimentel (UFBA, Brasil). Neste trabalho, nós apresentaremos os elementos constituintes desses experimentos – mapeamento, programação de *software*, produção de imagens e/ou de áudio, captura de espaço e corpos físicos, interfaces interativas, coordenadas espaciais virtuais – para propor, em última instância, uma nova abordagem para composição em dança, que aqui denominamos de dança digital.

## II. REALIDADE AUMENTADA

Em termos técnicos, a Realidade Aumentada (RA) é uma tecnologia que permite a integração do mundo

material com conteúdo virtual, criando ambientes híbridos e interativos em tempo real. Segundo Ronald Azuma [1] (1997), existem três qualidades determinantes de um sistema de RA: 1) combinação entre o real e o virtual, 2) interatividade em tempo real e, 3) realização em três dimensões. Assim, o que é fundamental para que um sistema de RA funcione adequadamente é que integre essas qualidades de modo que alcance como resultado um alto grau de realismo na integração dos elementos virtuais justapostos ao ambiente físico.

Podemos considerar sistemas de RA como uma variação da Realidade Virtual (RV), sendo que enquanto a RV refere-se a possibilidade tecnológica de mergulhar em um mundo totalmente sintético, gerado por computador, em sistemas de RA o ambiente real não é completamente suprimido, ao contrário, desempenha um papel dominante.

A Realidade Aumentada incorpora suplementos sintéticos ao ambiente real, portanto, os três elementos necessários para criar um sistema de RA, são: espaço físico real, conteúdo virtual (imagem, vídeos, textos), e *softwares* que gerem a visualização e a interação entre os conteúdos. O software deve processar o registro da imagem do espaço real, ou seja, a imagem do espaço físico detectada pela câmera deve ser traduzida pelo software em informação de suas coordenadas espaciais para que num segundo momento possa justapor elementos virtuais a essas coordenadas.

Existem três tipos de RA, os quais adotam diferentes técnicas: 1) RA baseado em reconhecimento de imagem (quando um marcador de imagem, por exemplo *QR code*, é colocado em objetos ou superfícies do espaço real para ativar o software a nestes justapor imagens de objetos virtuais); 2) RA baseado em coordenadas geográficas (quando a posição de objetos na tela de computadores, *smartphones*, *tablets*, é calculada usando a coordenada geográfica do usuário, diversas tecnologias possibilitam isso, seja os GPS, Wifi ou GPRS, *Compass* e *Accelerometer*); 3) Realidade Aumentada Espacial doravante nesse artigo denominada RAE (quando é feito

um mapeamento do espaço físico e a partir deste mapeamento cria-se *masks* nas quais são superpostas imagens digitais para modificar superfícies de objetos ou paisagens reais). A principal diferença entre RA e RAE é que RAE aumenta objetos ou ambientes do mundo real sem o uso de mostradores como monitores, *headmounted displays*, ou *handhold devices*. Em RAE o mostrador não fica associado a cada usuário individualmente, podendo ser usufruído por grupos de usuários, ou por um público participante que pode interagir colaborativamente.

Contemporaneamente, todo *smartphone* já conta com *softwares* de RA, e vários aplicativos estão disponíveis para o usuário, com funções dirigidas ao dia a dia, como o *Across Air*, um navegador 3D que fornece informação sobre pontos de lazer e entretenimento. Ao posicionar o *smartphone* em qualquer direção, o usuário vê na tela em *geotagged entries* fotos de restaurantes, cinemas e hotéis. Para os programadores, o *Cyberlink Youcam*, *Metaio AR creator*, e o *Layar Interactive Printing*, são alguns exemplos que estão bastante em uso no setor de Informação Comunicação e Tecnologia (ICT). Além do rápido crescimento na produção de aplicativos, pesquisas voltadas a criação de melhores dispositivos para a interação do usuário estão também em curso. Óculos *RIFT*, como o *Google goggles* ou o *Atheer* são dispositivos criados especialmente para aplicativos de RA e usam tecnologia de reconhecimento de imagem para prover informação sobre logotipos, *landmarks*, *barcodes* ou *QR codes*. Como podemos ver, a RA, mais do que uma tecnologia, é uma mídia, representa um modo de interação com o mundo. Ao programar um sistema de RA o que se cria é um ambiente imersivo e interativo, que pode ser implementado para usos diversos. Em nosso campo de investigação, conforma-se como um espaço de exploração de ideias coreográficas dentro do conceito de coreografia como criação de ambiente proposto por Birringer.

### III. DANÇA DIGITAL

A Dança digital demanda um pensar coreográfico diferente do modo tradicional de composição em dança e seus modos de fruição, as quais não contemplam suas especificidades técnicas, nem tão pouco suas práticas e poéticas. Como afirmou Birringer, já em 2003, “como a música antes, a dança estendeu seu alcance e coreografia agora abrange espaço, escultura, luz, projeção de vídeo, sensores e processamento de sinal digital interativo em tempo real” [2] A dança digital é uma modalidade contemporânea de arte eletrônica interativa e como tal, incorpora ideias composicionais e instrumentos, tais como câmeras, vídeo-projetores, microfones, sensores, sintetizadores ou softwares, buscando explorar novas formas de experimentação artística entre o real e o virtual. Nós estamos particularmente interessadas nesse campo de experiências aberto pela interface dança e tecnologia

digital. Como aponta André Lemos [3], “a hibridação (espaço, tempo, corpo) parece ser o paradigma das artes eletrônicas [...] Ela permite um movimento contínuo de passagem do espaço físico ao eletrônico, do corpo físico ao corpo-prótese, do tempo subjetivo e individual ao tempo imediato (real)”.

Como categorias de dança digital temos hoje as performances intermídia, a dança telemática, as performances instalações interativas, e o vídeo dança. Performances intermídia permitem que o performer faça alterações em som e luz, no palco ou em vídeos, como resultado de seu movimento. Na maioria das vezes, esse tipo de performance aplica câmeras de vídeo ou outros tipos de sensores para capturar o movimento do dançarino; estes dispositivos produzem os inputs usados para alimentar o software, que converte os movimentos em som, luz ou padrões gráficos. Esses padrões são então projetados no chão do palco, paredes ou qualquer tipo de superfície que a coreógrafa escolha.

Já a Dança Telemática, que também é considerada por nós como uma possibilidade da Dança digital promove a possibilidade de encontro virtual entre dançarinos remotos; a experiência do público consiste em assistir uma dançarina em um espaço físico, que está interagindo com outra dançarina em um espaço remoto. Isto permite para o público e bailarinos habitar um duplo espaço, o real e o virtual. Performance Instalações Interativas, por sua vez, são instalações com captura de vídeo, áudio e sensores de peso, que se comunicam com um software programado para traduzir a entrada dos sensores em termos de saída de áudio ou imagens. Ao contrário de Performances Intermídias ou Dança Telemática, Performance Instalações Interativas dependem do público para acontecer; é o movimento do corpo do público que desencadeia a exibição de imagens, luzes ou som. Por fim, temos o Videodança, na qual dançarino interage com a câmera de vídeo e a composição é feita na pós-produção, no trabalho de edição. Essa abordagem permite perspectivas diferentes sobre o corpo que dança e promove efeitos cinestésicos para o público, de acordo com a perspectiva tomada durante as filmagens. O público não interage diretamente com a imagem. Em todas essas sub-categorias de dança digital o tratamento do espaço incorpora às coordenadas físicas as coordenadas virtuais; o corpo dançante passa a incarnar esse espaço híbrido, e também se virtualiza. Além disso, o corpo dançante não é mais apenas o corpo humano do dançarino, mas outros corpos, materiais ou virtuais, que compõem o movimento coreográfico e os corpos híbridos entre o humano e o digital. Para o público, por fim, a forma de fruição não se dá pela apreciação da plástica da forma em movimento, mas pelo engajamento em uma experiência na qual a interatividade é a palavra de ordem. Como podemos constatar, a Dança digital é sempre interativa, algumas vezes em relação a fruição estética, outras vezes em relação a suas práticas, técnicas e

poéticas durante o processo de criação e/ou seus produtos finais.

Contemporaneamente, podemos definir coreografia em Dança digital como uma forma de composição dedicada a criação de ambientes híbridos interativos, e é sobre esse prisma que a interface dança e realidade aumentada se mostra um terreno fértil para investigação artística, tanto em termos poéticos quanto estéticos.

#### IV. INTERFACE DANÇA E RA

Brian Mullins e Gaia Dempsey, na introdução do livro: *Understanding Augmented Reality*, de Allan Craig [4], afirmam que a “realidade aumentada é um meio, composto por um conjunto de tecnologias, combinadas com um conjunto de convenções de conteúdo. A maneira que as pessoas experimentam realidade aumentada é diferente de tudo que veio antes e, portanto, requer novos modelos de pensamento e processos de produção” [5]. Craig, por sua vez, propõe olharmos para a RA como implemento arquitetônico, mas afirma também que “a realidade aumentada intermedia ideias entre seres humanos e computadores, entre seres humanos e seres humanos, entre computadores e computadores” [6]. Segundo o autor, “nós *lemos* livros, *assistimos* filmes, *ouvimos* música”. No caso da RA, deve-se ter em consideração que o tipo de engajamento que essa mídia promove é interativo, e, portanto, a forma de interação dá-se através de uma *experiência multi-sensorial*. Essa forma de experiência que a RA promove ao participante é o engajamento em uma atividade que se instaura no mundo real com a superposição de informação digital; nós imergimos em um ambiente híbrido, entre o real e o virtual, no qual interagimos com elementos virtuais como se estes fossem parte do nosso mundo físico.

Birringer usa o termo "interatividade" em dança digital no que concerne a dois fenômenos: em primeiro lugar, "interação como um conceito espacial e arquitetônico para performance, e em segundo lugar, no sentido de atuação colaborativa com um sistema de controle em que o movimento (ou ação do performer) é capturado por câmeras ou sensores e usados como *input* para ativar outras propriedades dos componentes de mídias como vídeo, áudio, midi, texto, gráficos, filmes, imagens digitalizadas, etc" [7].

Quando colocamos em interface o conceito de Birringer sobre dança digital e o conceito de Craig sobre realidade aumentada evidenciamos que ambos descrevem conceitos espaciais e arquitetônicos e/ou sistemas de intermediação de relações entre atores, humanos ou não-humanos. A relação entre Dança digital e RA está nesse espaço de experiência que ambas promovem, um espaço híbrido, construído entre o real e o virtual, no qual ideias são intermediadas.

Nós sugerimos que a complexidade dos sistemas envolvidos em ambientes de dança digital e de realidade

aumentada devam ser programados para operarem segundo a noção da cibernética de segunda ordem, de Heinz Von Foerster. Cabe aqui um pequeno parêntese para expor esse conceito.

Segundo Ludmila Pimentel [8], a Primeira Cibernética se dedicou a entender os processos operacionais na organização dos sistemas, isto é, suas metas, propósitos e funcionamento. Buscava-se melhores resultados nos procedimentos de regulação e controle entre corpo e máquina, proporcionando a comunicação de sistemas de naturezas diferentes. Tal teoria preconizava que algumas funções no controle e processamento de informações entre máquinas e humanos – e na sociedade em geral – podem ser equivalentes e formalizadas sob os mesmos modelos e leis matemáticas. Assim, a Cibernética se tornaria uma ciência sobre a troca de mensagens dentro de “um campo mais vasto que inclui não apenas o estudo da linguagem, mas também o estudo das mensagens como meios de dirigir a maquinaria e a sociedade, o desenvolvimento de máquinas computadores e outros autômatos” [9].

Já a Cibernética de Segunda Ordem, como explica Pimentel [8] passou a incluir a lógica recursiva, e a auto-referência na teoria, agregando o observador externo do sistema à análise da pesquisa, propondo verificar a ocorrência de fenômenos que incluem aspectos subjetivos em circuitos fechados. O observador não é passivo aos acontecimentos do mundo, está imerso no sistema observado, incluindo suas experiências e suas impressões ao perceber o mundo. É um observador participante que percebe a si, no momento em que “percebe” o sistema trocar informações. O sistema observado é também toda a subjetividade que faz parte do observador. Informações exteriores ao sistema e interiores ao corpo participam sem hierarquização da mesma observação, operando sob a condição de executar trocas de informações o tempo todo e simultaneamente; não é possível separar as partes do sistema, o observador é responsável por sua observação.

Von Foerster [10] ampliou o conceito de circularidade proposto na Primeira Cibernética, passando a atribuir a esse processo a capacidade auto-organizativa de determinados sistemas, pois, ele reage aos desvios externos, alterando sua própria estrutura, para retornar ao equilíbrio. Isso significa que o sistema é autônomo e busca a estabilidade. Quando o sistema é desestabilizado deve-se levar em conta que a partir das crises irão ocorrer processos de crescimento e aprendizagem em toda estrutura envolvida. A organização de Von Foerster propõe uma autonomia no sistema, baseada na auto-referência do observador; este produz para si mesmo um tipo de comunicação específica, envolvendo as dimensões sensoriais do corpo, em uma linguagem que conecta o orgânico e o não orgânico[8].

Podemos inferir e concluir, que só se aplica o conceito de circularidade nos sistemas cibernéticos de segunda

ordem quando o observador interfere no sistema e vice-versa. Isso implica em uma atividade auto-organizativa própria do sistema, em que a comunicação acontece de forma cíclica: se o sistema não receber uma resposta do observador, para o que foi comunicado, o sistema se autorregula, se reorganiza e estimula o observador para que este, através de uma ação corporal, envie uma nova resposta ao sistema.

Nos parece que o desafio da dança em realidade aumentada seja buscar essa forma de relação entre os componentes dos sistemas de forma a construir ambientes interativos inteligentes, onde a comunicação entre o público e/ou performer e os espaços e objetos virtuais possa efetivamente ser estabelecida em via de mão dupla.

## V. ESTÉTICA INTERATIVA: PERFORMATIVA E RELACIONAL

A interatividade é o objetivo e consequência de um sistema de realidade aumentada em interface com dança digital e o modo de fruição que tais trabalhos artísticos promovem se dá através da experiência. Nas tradições estéticas modernas, impõe-se a distinção sujeito-objeto, o que compromete o entendimento da natureza relacional da experiência.

Torna-se premente o desenvolvimento de um conceito estético adequado para a análise de trabalhos de arte digital interativos. Alguns autores vêm se debruçando sobre essa tarefa, como Katja Kwastek [11], que publicou recentemente o livro: *Aesthetics of Interaction in Digital Art*, no qual desenvolve uma proposta estética para interatividade a partir da discussão sobre aspectos como espaço real e espaço de dados, estruturas temporais, perspectivas instrumentais e fenomenais e a relação entre materialidade e interpretabilidade. Outro autor que vem trabalhando sobre esse tema, Simon Penny [12], em seu ensaio *Towards a Performative Aesthetics of Interactivity*, propõe que as dimensões cognitivas e fenomenológicas da interação são cruciais para o desenvolvimento de uma teoria estética que contemple a arte interativa. Segundo o autor, nas práticas culturais, distinguem-se dois modos paradigmáticos de interação, o instrumental e o enativo. O modo instrumental considera a instituição de um link como uma forma de ir de A para B, onde A e B são objetos, e a transição entre esses dois objetos é instantânea, não se constituindo como um evento. Essa visão corrobora com a estética moderna em sua distinção sujeito-objeto.

Para nós, a perspectiva instrumentalista, ao considerar a interação como um link entre dois objetos, submete a análise da arte interativa a observação dos objetos que constituem a obra, separadamente, deixando de lado exatamente o principal, que é a negociação de sentidos que se estabelece no processo da experiência.

Já o modo enativo considera que não é chegar ao destino o que interessa, mas sim a cadeia de eventos que se desdobra no processo temporal que constitui a experiência. Nós entendemos, em concordância com Penny, que esta abordagem descreve com acuidade a interatividade na arte. Para o autor, uma maneira de pensar sobre obras interativas é que elas podem fornecer um contexto em que o engajamento com o trabalho constrói uma condição que requer ação para ser resolvida; nos quais artefatos e efeitos são dispostos espacial e temporalmente, de forma a incentivar a formulação de novas ideias. A temporalidade do processo é inevitável, e seu design constitui uma espécie de enacionismo sintético.

Nicolas Bourriaud [13], curador e pesquisador, tem desenvolvido uma teoria em torno do aspecto relacional da arte contemporânea que vem a corroborar com a perspectiva performativa de Penny. Segundo Bourriaud, a “estética relacional” não é uma teoria da arte, mas uma teoria da forma, e propõe que ao analisarmos as práticas artísticas atuais nós devemos pensar em formações, ao invés de pensar em formas. Segundo o autor: “ao contrário de um objeto que é fechado em si mesmo pela intervenção de um estilo e uma assinatura, a arte hoje mostra-nos que a forma só existe no encontro e na relação dinâmica entre uma proposição artística e outras formações, artísticas ou não.” [14]

Ele afirma que a arte contemporânea em suas diversas formas de interatividade, é essencialmente relacional. Em suas palavras: Todo trabalho de arte é uma proposta de um mundo compartilhado e o trabalho de todo artista é um pacote de relações com o mundo, gerando outras relações, e assim por diante, *ad infinitum*.” [15] E continua: A forma de uma obra de arte produz-se a partir de uma negociação com o inteligível, que é conferido através dele, para nós. Através dele, o artista embarca em um diálogo. A prática artística, portanto, reside na invenção de relações entre a consciência.

Nós propomos, portanto, pensar o modo de fruição da dança digital em termos de uma estética da interatividade, que é performativa e relacional. Esse modo estético é o que propomos ter em consideração ao analisarmos os experimentos realizados em nossos estudos de pós-doutoramento sobre as técnicas, práticas e poéticas da dança em interface com realidade aumentada, assim como os trabalhos desenvolvidos por outros artistas que serão apresentados a seguir.

## V. PRÁTICAS, TÉCNICAS E POÉTICAS EM DANÇA EM RA E RAE

Faremos, neste item, uma breve revisão a história da interface entre RA e Dança, antes de expormos no próximo item os nossos experimentos.

O *International Tanztage Münster*, em maio de 2010, criou *Spacing*, um trabalho de dança em Realidade Aumentada Espacial (RAE) feito a partir de uma projeção na fachada de 70X20 m<sup>2</sup>, de um prédio em Munique, Alemanha. Dança, gráficos, som e arquitetura foram unidos no que podemos chamar uma “dança digital *site-specific*”. O desenvolvimento dos gráficos tinha como foco uma interpretação espacial que se fazia através da presença e do movimento dos dançarinos reais, que inauguravam aberturas de espaços ao moverem-se, criando, portas, janelas, corredores e passagens virtuais. Vê-se, nesse trabalho, a dança como ambiente, um desenho arquitetônico que cria uma interdependência entre os corpos e os espaços projetados, em tempo real, transformando o espaço físico através do movimento. Em nossa apreciação, esse trabalho em RAE traduz elementos de coreografia para um conceito arquitetônico.

A projeção abrangia todo o campo de visão do público, que situado em uma pequena ruela, tinha que virar-se para os lados para acompanhar as transições dinâmicas do espaço (ambiente) sempre em transformação projetado ao seu redor, fazendo com que a realidade física se transformasse e ganhasse outros contornos e texturas. Nesse trabalho, a interatividade foi determinada pelo posicionamento do público em relação ao prédio, fazendo com que eles pudessem ver diferentes cenas a depender de onde se situassem, embora o movimento do público não determinasse essas mudanças. O trabalho não podia ser visto em sua totalidade, apenas partes podiam ser visualizadas dado a relação entre a distância do público e a extensão da fachada. A escolha de angulações e as modificações de formatos, proporcionaram ao público uma experiência interativa similar ao vídeo-dança, com a diferença que a tela de projeção, nesse caso, tinha uma escala de dimensões muito maiores do que uma tela convencional, a fachada, e que as projeções simulavam tridimensionalidade.

A programação do sistema de RAE como prática construída dentro do processo de criação coreográfica nos parece ter sido determinante da poética da obra, que contou com uma equipe interdisciplinar formada por engenheiros eletrônicos, dançarinos, iluminadores, *câmera men*, cenógrafos, e toda uma equipe de profissionais dedicados a transformar uma superfície vertical em um ambiente coreográfico no qual imagens de dançarinos reais são projetados como objetos virtuais, construindo trajetórias, em tempo real, em um ambiente aumentado.

A performance instalação interativa *Treachery of Sanctuary*, de Chris Milk, que estreou em São Francisco, em 2012, na Fort Mason, no programa intitulado *The Creators Project*, é um outro exemplo de trabalho que consideramos estar na interseção entre Dança digital e RA. Esta instalação é composta de três telas brancas que elevam-se acima de um espelho d'água, o público interage com sua sombra, como se tivesse entrado na

frente de uma luz brilhante; um bando de pássaros aparece na parte superior do painel de forma que a sombra e os pássaros se misturam nas imagens, o corpo-sombra gerado cria asas, voa, é desintegrado, e se refaz ao final.

A interação com o público é construída a partir de um sistema de intermediação de informação digital, através de sensores de vídeo captura, um *Kinect*, e para projeção das imagens foi usado o software *Unit 3D*. O movimento do público gera transformações na sua sombra projetada, esse corpo duplo gera objetos virtuais, ou seja os pássaros, que se espalham na profundidade ampliada que as telas criam no espaço físico da instalação.

Nesta performance instalação interativa, o processo de criação se conforma a partir da programação de um sistema de RAE de extrema dinamicidade em termos da interação com o público. Aqui, se vê claramente a noção de enacionismo sintético, de Simon Penny, aplicada como princípio fundador da poética da obra.

A programação foi desenhada de forma a promover ao participante uma experiência em um ambiente imersivo no qual a interação se constrói temporalmente, em uma cadeia de eventos que se desdobram a partir de seus movimentos. Pode-se notar também que o tipo de comunicação entre o participante e o sistema parece ter sido pensada e planejada, de acordo com o conceito de circularidade da cibernética de segunda ordem, como um processo de comunicação no qual ambos, participante e sistema, são responsáveis por retroalimentar as mensagens. Na instalação, se o participante não se movimentar, os pássaros não misturam-se a sua sombra, mas, em um comportamento auto organizativo, voam na profundidade do espaço virtual.

Um exemplo mais voltado pra a área acadêmica foi o *DansAR 01 & 02*, um projeto realizado numa colaboração entre Jeannette Ginslov, *Skânes Dansteater*, *Living Archives* at MEDEA, Susan Kozel, Daniel Spikol e estudantes de mestrado do Departamento de Ciências da Computação da Universidade de Malmö, Suécia. A experimentação reuniu coreografia, vídeo-dança, performance ao vivo e produção tecnológica. A coreografia criada por Molody Putu para quatro dançarinos do Grupo *Aktiva Tjejer* foi filmada por Jeannette Ginslov, que editou com esse material oito vídeos-dança, os quais foram então importados para um aplicativo de RA, o *Aurasma*. Os vídeodanças foram apresentados em AR no foyer do teatro. – o público dirigia a tela dos seus *smartphones* em direção a *QR codes* expostos nas paredes e assim podia ver os vídeodança projetados em 3D sobre diversos locais do espaço físico do foyer.

Neste trabalho podemos evidenciar a abordagem estética relacional de Baurriaud [13]. Aqui, a composição coreográfica somente se completa quando o público ao passear pelo foyer, vai escolhendo assistir este ou aquele vídeodança. Vemos também o aspecto performativo da

interação, desde que as trajetórias do público criam caminhos entre-cortados que vão conformando no espaço físico uma forma coreográfica.

Esse projeto faz parte de um projeto maior, o *Living Archive: Enhancing the role of the public archive by performing memory, open data access, and participatory design*, fundado pelo *Swedish Research Council* e desenvolvido pela Universidade de Malmo, sob direção de Susan Kozel. O projeto tem como meta atender aos desafios hoje impostos pela digitalização da sociedade no que concerne a herança cultural e as práticas de arquivamento que estão sendo transformados pelo desenvolvimento das tecnologias atuais. A RA, como nos referimos anteriormente, é uma mídia que está se disseminando rapidamente, levantando a necessidade de voltarmos nossa atenção para os novos modos de experiência que esta promove e as repercussões dessas transformações na vida em sociedade, na cultura, e nas artes.

Vemos aflorar novas formas poéticas na interseção Dança digital e RA. A exploração desse meio nos leva a experimentação de suas possibilidades através de um estudo prático, o qual iremos relatar no próximo item. Nosso interesse é dissecar os elementos de realidade aumentada aplicada à composição em dança.

## VI. UMA MAQUETE PARA OS EXPERIMENTOS

Antes de descrever os dois experimentos que realizamos na interseção Dança digital e realidade aumentada, nesse estudo de pós-doutorado: o *Maquete AR*, no qual desenvolvemos um sistema de RA baseado em reconhecimento de imagem; e o experimento *Is this Brazil?*, no qual desenvolvemos um sistema de RAE (*mapping projection*), gostaríamos de apresentar algumas considerações em relação ao planejamento e preparação para que pudéssemos dar início aos mesmos.

Pensando em questões logísticas, decidimos construir uma maquete para que funcionasse como um protótipo para os experimentos. O uso da maquete de fato facilitaria a nossa prática, reduzindo custos e otimizando o processo de investigação, pois, poderíamos trabalhar dentro do estúdio, sem precisarmos nos deslocar para um local externo com todos os equipamentos e aparatos técnicos e tecnológicos necessários para desenvolver os experimentos.

O processo artístico, no entanto, se mescla às investidas técnicas e questões de conteúdo surgem logo no primeiro momento. Primeiro, a ideia de construir uma maquete para trabalhar com realidade aumentada trazia implicitamente um paradoxo, pois, um ambiente de realidade aumentada miniaturizado implica no fato de não podermos adentrá-lo fisicamente, desafio que optamos por aceitar. Nós vislumbramos que essa limitação criou um terreno criativo fértil, pois a noção de

imersão foi deslocada da fisicalidade, trazendo questionamentos acerca de conceitos fenomenológicos sobre *embodiment* e percepção, que nos interessa investigar em um próximo momento. Em segundo lugar, tínhamos que decidir qual seria o ambiente representado na maquete. Decidimos por um tema familiar à nossa comunidade interpretativa, uma rua com características do centro histórico de Salvador. A poética dos dois experimentos ficou, portanto, determinada a partir dessas primeiras decisões. Todo o processo de criação foi dedicado a criação de estruturas pequenas e delicadas, em um trabalho feito de perto, na ponta dos dedos.

A maquete foi desenhada e construída em perspectiva para dar maior profundidade, trata-se de uma maquete “real”, construída com madeira, de uma rua (ficcional), com casas de estilo colonial português. Um modelo em escala é normalmente usado para representar um novo design ou conceito situado em uma realidade já existente, neste caso, nós queríamos apresentar uma ficção de uma realidade, como poderia ser no Brasil hoje em dia. Não é uma representação de uma rua real, mas uma representação de possíveis opções e escolhas feitas por um país e seus habitantes. Sugere as influências da colonização no século XVI, bem como os impactos da modernização dos tempos atuais.

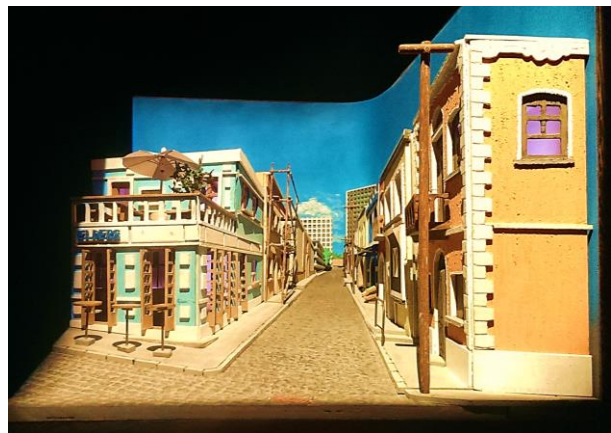


Figure 1: Maquete de uma rua ficcional. Material: madeira, papel e tinta. Concepção e desenho: Mirella Misi. Execução: Chris Heijens.

A maquete foi feita com uma perspectiva ligeiramente deslocada do que seria o correto dentro das leis de perspectiva (um único ponto de vista) para motivar o público a mover-se em torno da mesma, buscar diferentes ângulos de visão, olhar de perto os detalhes, imergir naquele universo. Acreditamos que ao estimular esse olhar atento, a maquete poderia inspirar o público a imaginar possíveis histórias e eventos e ter uma impressão pessoal deste destino conceitual.

## VI. EXPERIMENTO 1: MAQUETE AR

O primeiro experimento, a *Maquete AR*, consistiu na criação de uma animação gráfica em 3D a ser superposta, com um software de RA, ao ambiente físico da maquete. A prática, portanto, foi dividida em duas produções: criar a animação gráfica e criar o software.

A animação seria então visualizada, através da captura de uma câmera de vídeo, em uma tela de projeção. Optamos por iniciar pela criação do software, e usamos dois objetos virtuais que mais tarde seriam substituídos pela animação.

Na figura 5, pode-se ver, do lado direito, a maquete e uma câmera de vídeo sobre um suporte. Do lado esquerdo, um monitor com a imagem capturada pela câmera que apresenta parte da maquete e pairando sobre a mesma dois objetos virtuais tridimensionais, uma bola azul e um cubo preto. Essa foto demonstra que a câmera captura a imagem da maquete física, e comunicando-se com o software de realidade aumentada que programamos, lê o sinal do código QR e processa como output, no local do código, a superimposição dos objetos virtuais.



Figura 3: objetos gráficos (bola e cubo) superpostos à maquete com software de realidade aumentada.

Para programar o software de RA baseado em reconhecimento de imagem que daria visibilidade aos objetos virtuais, trabalhamos com o programa *Processing*, seguindo o guia de estudo proposto por Tony Mullen (2011), em seu livro: *Prototyping Augmented Reality*, com o uso *NyARToolkit Java class*, da livreria de ferramentas *ARToolKit*. Essa livreria, criada por Hirokazu Kato, nos anos 1990, é uma excelente opção para desenvolvimento de RA, pois tem uma linguagem acessível para designers e artistas com conhecimento básico de linguagem de computação e pode ser baixada de graça no seu computador ([www.processing.org](http://www.processing.org)). Para a criação dos códigos QR para ativar o programa RA, também de acordo com o guia de Mullen, desenhamos o código no programa de desenho gráfico *GIMP*, salvando em JPEG, e depois o formatamos no software *Artoolkit Marker* ([www.roarmot.co.nz/ar/](http://www.roarmot.co.nz/ar/)) o qual, on-line,

automaticamente transforma o arquivo em pdf no formato padrão de código QR. Por fim, o código foi lançado no site *Artoolkit Marker Generator Online Multi* ([flash.tarotaro.org/blog/2009/07/12/mgo2/](http://flash.tarotaro.org/blog/2009/07/12/mgo2/)) para ser reconhecido e gerado como marca padronizada RA. Os códigos foram depois colocados no programa *Vectorworks*, para serem ajustados tridimensionalmente para funcionarem na maquete, pois, desde que esta é em perspectiva, o código deveria também seguir a mesma linha.

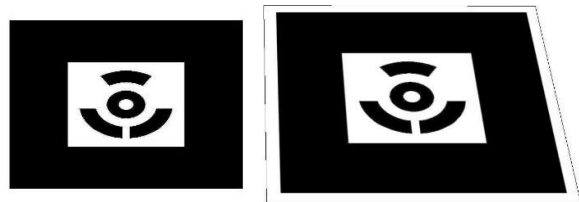


Figura 2: código QR antes e depois de colocado em perspectiva.

#### VIII. EXPERIMENTO 2: MAQUETE RAE, OU, *IS THIS BRASIL?*

O segundo experimento, a Maquete RAE, a qual passamos a intitular *Is this Brazil?* quando terminamos o processo de criação, trata-se de um sistema de realidade espacial aumentada, também conhecido como *projection mapping*. A técnica para esse tipo de trabalho é fazer um mapeamento da superfície tridimensional, definindo as linhas dos contornos dos objetos, e nestas superfícies delineadas aplicar texturas, com projeção de luz ou imagens de vídeo, de forma a modificar as cores e padrões dos objetos originais.



Figure 4: experimento 2 - *Is this Brazil?*

Nós criamos as máscaras no programa *Adobe premiere pró*, um programa de edição de vídeo que tem a possibilidade de manipulação de recortes de imagem para as máscaras, assim como de inserção de texturas, sejam

elas de vídeo ou de programas gráficos, como o *Poser* e o *Arkaos vj*, que foram os que usamos. Os recortes de vídeos podem ser ajustados aos tamanhos e posições das máscaras e podem também ser transformados em todas as potencialidades que o programa oferece de manipulação de imagem.

Nós fizemos um mapeamento diferente dos tradicionais, que cobrem completamente a superfície das fachadas ou funcionam apenas como uma tela imensa em fachadas de casas “reais”. O nosso mapeamento privilegiou os detalhes, delineando criteriosamente as linhas e volumes de cada casa, suas janelas, portas e telhados para que com as máscaras pusessemos dar ênfase, separadamente, a cada um desses recantos. Além disso, programamos as máscaras com luzes e/ou recortes de vídeos exclusivamente dedicados a dar conteúdo ao plano narrativo das projeções do sistema de realidade aumentada espacial. Portanto, aqui não se tratou de fazer-se aparecer e desaparecer superfícies inteiras de fachadas, desmoronando, dissolvendo, reconstruindo, etc., como é comum ver-se em sistemas de RAE, mas de criar um roteiro dramático a partir de um plano narrativo.

Nosso interesse é verificar a possibilidade de criação de ambientes interativos não apenas a partir da promoção de um espaço de experiência, mas a partir da promoção de um espaço imagético que estimule a imaginação através de uma sequência de eventos que se desencadeiam temporalmente. A maquete nos ofereceu-nos a possibilidade de criar uma atmosfera, um ambiente fictício, no qual pudemos desenvolver uma dramaturgia através do jogo de imagens e luzes. A dinâmica das mudanças de luz e texturas que passeiam sobre as casas, os telhados, a rua, o céu, constroem a narrativa. Na introdução, simulamos o ciclo do dia, do amanhecer ao anoitecer, com uma luz que muda de temperatura, cobrindo toda a superfície da maquete. No desenvolvimento, simulamos o movimento da noite. Iluminamos primeiro uma janela, depois outra, depois uma casa inteira, e assim por diante, com a ideia de coreografar uma dança feita de luzes coloridas que hora pulam de uma janela para outra, da rua para um telhado, hora se espalham pelas fachadas de todas as casas de um lado da rua. São introduzidas as projeções de recortes de vídeos de pessoas caminhando, de pessoas dançando hip hop, de rituais de candomblé, de cenas dramáticas representando sentimentos coletivos como medo, alegria, ou violência. Em um crescendo, aumentam-se as áreas cobertas pelas máscaras, a intensidade das cores, a dinâmica de mudanças e a complexidade dos padrões de texturas. No desfecho, simula-se o fim da noite, levando as projeções ao céu iluminado de estrelas.

Essa poética do detalhe, do cuidado com os cantos, dos espaços aumentados, miniaturizados, colocados em ênfase, nos recordou estudos criativos que realizamos anteriormente com o livro de Gaston Bachelard, *A Poética do Espaço* [16], no qual o autor faz um tratado sobre as imagens desencadeadas a partir dos espaços.

Bachelard estabelece relações entre o universo poético e o imaginário, a partir das imagens do espaço, dentre eles, da simbologia das imagens da casa. Em suas palavras, “a casa é uma das maiores forças de integração para os pensamentos, as lembranças e os sonhos do homem” [17].

Para o trabalho final, que estaremos concluindo em abril de 2015, juntaremos os dois experimentos aqui descritos. A animação gráfica em RA será integrada ao mapping projection.

## IX. CONCLUSÃO

Uma nova abordagem para composição em dança digital demanda uma investigação sobre suas técnicas, práticas e poéticas. Nós buscamos, nesse artigo, contribuir para essa investigação, apresentando nossas experiências e reflexões no processo de criação de experimentos artísticos na interface dança e realidade aumentada.

Os experimentos aqui descritos ilustraram os elementos de composição da dança digital em realidade aumentada. Pudemos ver que estes diferem dos elementos de composição para dança convencional. Os elementos tempo, espaço e movimento na dança digital incorporam uma segunda camada, a do espaço virtual, com corpos virtuais, que devem ser programados em relação ao tempo e ao espaço da ação dos atores (público performers) e dos actantes (objetos gráficos, telas, sensores, sistemas). A interação entre todos esses elementos representa uma diferença crucial da forma de composição em dança convencional.

Nós propomos uma estética interativa, relacional e performativa para a dança digital e constatamos que a realidade aumentada, enquanto mídia interativa, constitui um terreno fértil de explorações.

## AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer ao Programa PNDB-CAPES, ao Programa de Pós-Graduação em Dança, da Universidade Federal da Bahia (UFBA), a Professora Dra. Ludmila Pimentel, ao Elétrico – Grupo de Pesquisa em Ciberdança (CNPQ/CAPES) e ao Slash Art Tech Lab.

## REFERÊNCIAS

- [1] J. Birringer. *Dance and Interactivity*. In: <http://art.ntu.ac.uk/performance-research/birringer/dai.htm> Accessed in 2005.
- [2] [1] p.1.
- [3] A. Lemos. *Cibercultura: Tecnologia e vida social na cultura contemporânea*. Porto Alegre, Editora Sulina, 2008, p.183.

- [4] A. B. Craig, *Understanding Augmented Reality: Concepts and Applications*, Waltham, Elsevier, 2013.
- [5] T. Mullen. *Prototyping Augmented Reality: The Art and Science of Creating AR*. Indianapolis - Indiana, John Wiley & sons, 2011.
- [6] [4] p. 1.
- [7] [1] p.2.
- [8] L. Pimentel. Entrevista via e-mail.
- [9] N. Wiener. *Cybernetics or control and communication in the animal and the machine*, Massachusetts, The Mit Press, 1948.
- [10] H. V. Foester. *Understanding understanding. Essays on cybernetics and cognition*. Urbana, University of Illinois, 2003.
- [11] K. Kwastek. *Asthetics of Interaction in Digital Art*, Massachusetts, The MIT Press, 2013.
- [12] S. Penny. *Towards a Performative Aesthetics of Interactivity*, in: *Fibreculture Journal*, 19 pp. 72-109. Ulrik Ekman The Open Humanities Press, Sydney, Australia, 2011.
- [13] N. Bourriaud, *Relational Aesthetics*, Les Press du reel, paris, 2002.
- [14] [12] p. 21.
- [15] [12] p. 22.
- [16] G. Bachellard, *A Poética do Espaço*, São Paulo, Editora Martins Fontes, 1993.
- [17] [15] p. 26.



# SUBVERSÃO E FALSA INTERFACE COMO POÉTICA NA ARTE INTERATIVA

Milton Terumitsu Sogabe

Instituto de Artes, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, SP, Brasil.

**Resumo** — A subversão sempre está presente na arte em vários aspectos da produção e construção poética. No contexto da arte-tecnologia também está presente através da subversão das funções dos dispositivos tecnológicos. Nesse contexto nasce o conceito de “Falsa Interface”, através da observação e produção de instalações interativas mediadas pela tecnologia digital. A “Falsa Interface” não é uma Interface Tecnológica que permite ao público a interação com um sistema digital, mas é um recurso poético, geralmente um aparato ou objeto artesanal com o qual o público interage com a obra de arte, que se configura como um sistema. A “Falsa Interface” apresenta uma conexão com o campo sensível da Interface Tecnológica. O público se relaciona ludicamente com a “Falsa Interface” e a Interface Tecnológica passa despercebida, em segundo plano, embora seja ela que capte a atuação do público e envie os sinais para o sistema, retornando em forma de um novo evento.

**Palavras-chave** — Interface, falsa interface, subversão.

## I. INTRODUÇÃO

A arte é uma área do conhecimento que acontece num campo de liberdade, onde o livre pensar e a criatividade solicitam a subversão em vários aspectos. A própria história da arte é uma história da subversão dos modos de ver e representar o mundo. O artista é um indivíduo aceito e caracterizado pela sociedade pelo seu modo subversivo de ser, pois desempenha um papel essencial para a espécie humana, que é perceber de forma diferente a realidade estabelecida, e com isso ajudar a construir outras realidades mais complexas para a nossa sobrevivência. Coerente com esse contexto, o artista também tem a licença poética, que permite a subversão das normas da linguagem, para extrapolar o que as palavras significam, e dizer o indizível. A comunicação tem o objetivo de utilizar o signo, de uma maneira que produza o mesmo efeito na mente de todos, como uma convenção, para que não haja interpretações diferentes, porém a arte subverte o signo, através da maneira como o apresenta, passando outras informações e interpretações que não aquelas que o signo deveria representar. A forma com que uma palavra é apresentada pelo artista, que explora as qualidades materiais e visuais na sua construção, pode produzir outros significados que diferem do significado usual.

A história da arte contemporânea praticamente é uma constante subversão, da qual Duchamp é um dos

principais representantes, utilizando objetos do cotidiano fora de suas funções habituais.

No contexto da arte-tecnologia essa atitude também está presente, desde o início com a Arte Cinética quando os artistas utilizavam mecanismos com outras funções que não para as quais tinham sido fabricadas. A Videoarte tem na distorção da imagem televisiva, um paradigma da subversão do uso dessa mídia. O uso de fotocopiadoras pelos artistas é pura subversão do sistema, gerando novas imagens diferentes do “original”. E assim foi com o uso do facsimile, da televisão de varredura lenta, do videotexto, do videogame, e de todos os meios de comunicação que os artistas fizeram uso.

Na arte interativa mediada pela tecnologia digital, um dos aspectos subversivos está na maneira inusitada como os artistas usam os dispositivos tecnológicos, principalmente as interfaces, que definem a forma de participação do público, e colocam-se como um elemento fundamental para se pensar as obras interativas.

## II. SUBVERSÃO DOS DISPOSITIVOS TÉCNICOS

A própria história da mídia, no contexto artístico é uma história da subversão, no uso e na linguagem das diversas mídias que surgem. Embora na fotografia e no cinema os artistas tenham explorado as possibilidades de uso, é na denominada videoarte, onde encontramos uma produção mais subversiva, com os artistas alterando as imagens do monitor, quebrando, enterrando, sobrepondo monitores, invertendo as cameras, criando linguagem e explorando os equipamentos sem nenhuma regra ou norma preestabelecida. A mesma atitude foi com os outros meios utilizados na arte-telecomunicação em geral.

No contexto da arte interativa não é diferente, pois a atitude do artista, com sua percepção não normatizada, vê o potencial presente nos dispositivos técnicos, e explora outras possibilidades lá existentes, subvertendo a função para a qual foi fabricada.

Segundo Simondon [1] “*A invenção não é feita para atingir um fim, realizar um efeito previsível anteriormente, a invenção é realizada à ocasião de um problema, mas os efeitos de uma invenção ultrapassam a resolução do problema, graças à superabundância de eficácia do objeto criado quando ele é realmente*

*inventado e não constitui somente uma organização limitada e consciente de meios em vista de um fim perfeitamente conhecido antes da realização.”*

Um alto-falante pode ser encontrado em diversas obras, de diferentes artistas e em cada obra pode ter sido utilizado de uma maneira, revelando as inúmeras possibilidades de uso desse dispositivo, para além da sua função oficial para a qual foi fabricado. Em “Spiderbytes” [2], do artista Lars Lundehave Hansen, cada alto-falante é apoiado sobre 4 lápis transformando-se em pequena criatura que se movimenta pelas frequências de som recebidas, deixando rabiscos pelo caminho.



Fig. 1- Subversão poética de um dispositivo tecnológico. “Spiderbytes” - Lars Lundehave Hansen.

Martin Klimas [3] é um fotógrafo que na série “Eu vejo algo que você não ouve”, pinta no espaço com sons, e registra imagens congeladas de tintas coloridas dançando sob a vibração de sons do tímpano de um alto-falante. Já Paulo Vivacqua [4] utiliza alto-falantes das mais diversas formas em instalações, esculturas e objetos com diferentes configurações. E assim poderíamos seguir descrevendo exemplos de outras obras com utilização inusitadas de alto-falantes ou o mesmo com qualquer elemento que escolhermos.

Com as instalações interativas o mesmo ocorre na utilização diversificada dos dispositivos, atuadores e programas computacionais. Porém, nosso foco aqui será a interface, pois é o elemento que permite ao público a interação com o sistema constituinte da obra.

## II. INTERFACES

A questão da interatividade e do design de interfaces ultrapassou o campo da engenharia e ganhou uma amplitude, sendo explorado pelos artistas, a relação

homem/máquina atinge questões sociais, poéticas e conceituais. Há mais de 40 anos os artistas desenvolvem obras nesse contexto, como Peter Weibel, um dos pioneiros da arte interativa. [5]

São as interfaces que possibilitam ao público uma participação através de sua presença física e de alguma ação frente a uma dada situação colocada na obra pelo artista, que é o autor, o proponente intelectual da experiência.

A experiência do corpo presente, percebendo, refletindo, admirando, agindo num processo contínuo, se coloca como um paradigma da arte interativa. A maior parte de nosso conhecimento sobre a realidade acontece através da experiência indireta, conhecida através dos signos, através da comunicação da experiência por outros. Se quisermos entender o significado de uma palavra, podemos encontrá-la no dicionário e após a leitura entenderemos o seu significado, mesmo que não experienciemos o fato em si. Quem jamais passou pela experiência de sentir saudades, pode entender o sentimento lendo o significado da palavra. Nosso intelecto e os signos nos possibilitam essa capacidade. Na arte interativa, com o envolvimento corporal, o “penso, logo existo” cartesiano é completado com um pensar com o corpo todo, envolvendo as sensações e ações corporais também. A visão sistêmica presente não elimina elementos, mas soma, podendo haver reflexão, contemplação, ação e sensações, como acontece no nosso processo de vivência no dia a dia.

O corpo é solicitado em todos os seus aspectos, como um sistema completo, e não só como um ser visual ou um ser pensante. Vemos o corpo do público na arte mimética, na arte abstrata, e na arte participativa, com posturas corporais, gestualidades e atitudes diferenciadas na interação com cada tipo de obra.

Na Arte Interativa o corpo da obra se transforma com as atuações do corpo do público, ou seja, o corpo do público é constituinte do corpo da obra, que é configurada como um sistema vivo e não mais como um objeto ou um espaço. O artista pensa o corpo do público como elemento da obra, no processo de criação.

As interfaces neste contexto são dispositivos tecnológicos que captam alguma informação do ambiente e enviam para o computador, que através de um programa executa atividades que o artista definir. No cotidiano é mais comum nosso contato com interfaces como o teclado, o rato, os quais clicamos e enviamos tarefas para o computador que nos responde gerando letras, números, fazendo cálculos e outras atividades usuais.

Nas obras interativas estas atividades geradas pelo contato com as interfaces, podem ir de uma simples reação do sistema, como ligar e desligar um equipamento,

funcionando como um interruptor, até relações mais complexas utilizando-se de algoritmos genéticos, onde o sistema se desenvolve no processo, gerando resultados diferentes e inesperados a cada situação. Não consideramos com isso, que o grau de complexidade de interação utilizado defina a qualidade da obra, que envolve outros elementos numa relação mais complexa com a poética da obra.

As possibilidades de interação da obra com o público são exploradas no contexto da arte-tecnologia, dentro de uma visão sistêmica, em conjunto com os conceitos presentes na obra. Ao mesmo tempo, as interfaces tornam-se cada vez mais invisíveis, no sentido do usuário não precisar de um conhecimento prévio para a sua utilização, podendo apenas usar os movimentos corporais, a voz, o olhar ou outras funções. O aspecto lúdico nessa interação acontece através da forma, do design de como a interface se apresenta para a atuação do público.

*“Pensar a criação de uma instalação interativa implica pensar as interfaces que a compõe. Na busca por interfaces naturais, adotam-se dispositivos não convencionais que se aproximem de objetos do cotidiano das pessoas, transformando-os em interfaces de interação. Ao se utilizar de objetos físicos em contextos artísticos como interfaces, o artista faz com que os processos computacionais pareçam invisíveis.”* [6]

Com a tecnologia digital existente, podemos captar informações do meio ambiente, do corpo humano, do mundo vegetal, animal e mineral e de outros elementos da realidade através de diversos tipos de “sensores”, que de certa maneira materializam as manifestações físicas desses elementos. Podemos captar do meio ambiente a temperatura, a umidade, a direção e velocidade do vento, a luminosidade, os sons, as ondas eletromagnéticas, a quantidade de pessoas, o movimento dos carros, dados da Internet etc. Assim como podemos captar do ser humano, o peso, a altura, o batimento cardíaco, a temperatura, as ondas alfa do cérebro, o movimento, a voz, o olhar etc. As plantas podem “dizer” se precisam de água ou luz, através de sensores conectados à terra ou às raízes que enviam informações a um computador. Essas situações permitem uma ampliação para outras dimensões de diálogo com e sobre a realidade.

Nesse diálogo com o meio ambiente e os elementos nele existentes vamos construindo um sistema de comunicação, onde tudo está interligado e se manifestando. Esse fenômeno é conhecido por termos como, “computação pervasiva” ou “computação ubíqua”, termo definido por Mark Weiser, em 1988, ou pela “Internet das Coisas”, termo cunhado por Kevin Ashton, em 1999. A tecnologia está “sumindo”, tornando-se “invisível”, penetrando nas coisas, e certamente com o

desenvolvimento da nanotecnologia isso acontecerá com uma velocidade maior, provocando um grande impacto nas nossas vidas.

A arte interativa está dentro desse contexto e torna-se um produto dessa visão sistêmica, relacionando eventos, ações, ambientes, objetos e seres humanos como um sistema formado por vários subsistemas, para se pensar o mundo.

O mundo animal, vegetal, mineral, objetual e tecnológico estão conectados e dialogando através de uma linguagem intermediada e traduzida pela tecnologia digital, para a reflexão e compreensão do ser humano.

Embora todos esses aparatos tecnológicos captem certos aspectos da realidade, os artistas sempre subvertem as funções originais para que esses aparatos foram construídos, revelando outras possibilidades de uso existentes neles e ampliando a realidade.

A declaração de Vilém Flusser [7] sobre a máquina fotográfica, tem relação com a forma com que os artistas lidam com esses aparatos tecnológicos: *“O fotógrafo manipula o aparelho, o apalpa, olha para dentro e através dele, afim de descobrir sempre novas potencialidades. Seu interesse está concentrado no aparelho e o mundo lá fora só interessa em função do programa. Não está empenhado a modificar o mundo, mas em obrigar o aparelho a revelar suas potencialidades. O fotógrafo não trabalha com o aparelho, mas brinca com ele.”*

Gilbert Simondon aponta que o objeto técnico possui outras funções para além daquele que foi fabricado, existindo uma margem de indeterminação no seu funcionamento, na qual o artista atua:

*“O verdadeiro aperfeiçoamento das máquinas, aquele que se pode dizer que eleva o grau de tecnicidade, não corresponde a um aumento de automatismo, mas ao fato de que o funcionamento de uma máquina contém certa margem de indeterminação. É esta margem que permite à máquina ser sensível a uma informação exterior.”* [8]

Com todos esses recursos tecnológicos, a interação não acontece apenas entre homem/máquina, mas podemos encontrar obras que relacionam vários elementos, dependendo da área de interesse de cada artista. São frequentes a interação de objetos, imagens e ambientes que se transformam interagindo com informações geradas pela Internet, ou com manifestações climáticas captadas por um sensores. Plantas interagem com o meio ambiente e se manifestam através de sons ou imagens, sem necessariamente ter a interação com o público.

A interface pode captar alguma ação corporal mais energética e enviar ao programa para atualizar um novo evento, mas por outro lado o programa também pode produzir um novo evento somente quando a interface não

enviar informações, ou seja quando o público ficar quieto, sem que a interface capte alguma informação. A ação ou não ação do público está relacionada com a poética da obra.

O tempo de retorno das ações do público na instalação também é relativizado, podendo acontecer em tempo real ou deslocado, produzindo percepções diferenciadas de tempo/espaço.

O grau de percepção da interação também é um fator explorado, dependendo dos objetivos da obra, cuja interface pode funcionar como um interruptor, deixando claro como, quando e o que a interação provoca, até graus mais complexos, nos quais não percebemos a nossa interação com os eventos. Nessa gama de possibilidades, um jogo lúdico pode ser utilizado com o público, através da sua relação com as interfaces.

Mas encontramos também um jogo com as interfaces, no qual o artista cria um recurso geralmente artesanal, atraindo o público e fazendo-o pensar que esse recurso é a interface com a qual o sistema recebe as informações e provoca as modificações no ambiente. Denominamos este recurso de “Falsa Interface”.

#### IV. CONCEITO DE FALSA INTERFACE

As instalações artísticas interativas têm utilizado os mais variados tipos de interfaces tecnológicas, das mais variadas formas, explorando as maneiras do público interagir com o sistema. A interface é apenas um dos elementos do sistema, que em conjunto com outros elementos, além do público configura a obra. As interfaces tecnológicas são utilizadas diretamente em contato com o público ou intermediadas através de algum elemento, que denominamos aqui de “Falsa Interface”. Ela não é um elemento decorativo ou supérfluo, sendo utilizada das mais variadas formas, e sempre adaptada ao conceito da obra. Nesse caso o público se relaciona diretamente com a “Falsa Interface” e não intencionalmente com a interface tecnológica. A “Falsa Interface” é a construção de algum elemento físico, geralmente um recurso artesanal, que se torna o centro de atenção para a interação, deixando a interface tecnológica em segundo plano e muitas vezes despercebida (invisível).

A “Falsa Interface” atua mapeando as áreas sensíveis da interface tecnológica, construindo com isso, uma relação indicial entre as duas, o que permite o público atuar numa e ativar a outra.

A “falsa interface” pode mudar a forma de atuação corporal do público solicitada pela interface tecnológica, pois as características da “Falsa Interface” podem ser diferentes, embora estejam relacionadas fisicamente com a sensibilidade da interface tecnológica. Podemos ter um

sensor de movimento das pessoas no ambiente e ao mesmo tempo utilizar objetos (Falsa Interface) que estimulem o público a produzir um som, porém será o movimento do objeto com a mão do público e não o som que enviará uma informação ao sistema, pois o sensor utilizado é de movimento e não sonoro. Mas a produção de som participará da construção poética, embora não seja o definidor da interação tecnológica. Caso a interface utilizada fosse um sensor sonoro, os objetos não funcionariam como uma “falsa interface”, pois teriam a função de produzir sons diretamente para interface tecnológica. Estas diferenças são essenciais para o processo criativo da obra.

No caso do sensor de presença que capta o movimento do público e envia sinais para o programa realizar algum evento no ambiente, o gesto do público pode funcionar apenas como um interruptor invisível, sem relação do gesto com o evento. Nesse sentido a criação de uma “Falsa Interface” pode produzir um significado na relação da atuação do público com o evento.

O convite ao público para a interação pode não ficar claro muitas vezes, ou por falha no projeto ou por definição do artista, que cria um jogo com o público, que pode ter sentido ou não, dependendo do contexto todo da obra.

A forma de interação não deve ser indicada por um manual ou texto explicativo, mas sim pelo design ou pelo contexto, que deixa sinais do convite à interação, quando assim o artista desejar. Presenciamos em muitas instalações o público pulando, gesticulando, falando, quando a interação não acontece por nenhuma dessas atividades, e porque a forma de interação está incompreensível na estrutura da obra. A “Falsa Interface” pode surgir como uma estratégia, além de solução poética, para atrair o público para a forma de interação.

Abaixo apresentamos um esquema da estrutura de um sistema interativo utilizando uma “Falsa Interface”.

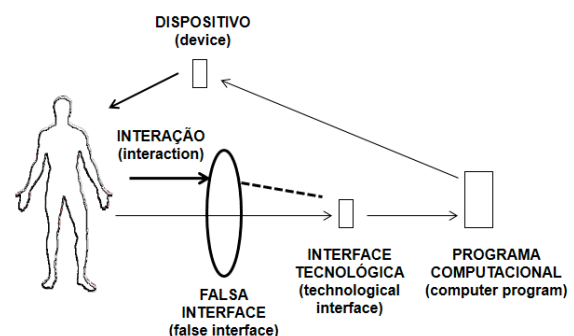


Fig. 2- Esquema de sistema interativo utilizando uma “Falsa Interface”.

Nesta estrutura a pessoa interage com a “Falsa Interface” construída para criar um centro de atenção, como um convite à interação, embora o *input* para o sistema não seja enviado por ela e sim pela interface tecnológica que capta a atuação do público, no momento que este se relaciona com a “Falsa Interface”. O sistema retorna uma nova situação para a pessoa, que de alguma forma vai entender o resultado como consequência de sua relação com a “Falsa Interface”, construindo um significado e uma poética.

O termo “Falsa” Interface é uma denominação construída sob o aspecto de que imita uma interface tecnológica, mas não opera como uma, no sentido de captar uma informação e enviar ao sistema. Nesse sentido é falsa pois ocupa o lugar da outra, sem desempenhar suas funções.

#### V. EXEMPLOS DE FALSAS INTERFACES

Para podermos entender melhor o conceito de “Falsa Interface” trazemos alguns exemplos.

A instalação de David Rokeby denominada “Very Nervous System” [9] participante da mostra no MAC-USP em São Paulo, em 1995, como parte do evento “Arte no Século XXI”, consistia em uma sala vazia com duas linhas de barbantes esticados de um ponto, no meio da sala, para outros dois pontos, na parede oposta, formando um triângulo, na altura do teto, com vários pedaços de barbantes pendurados neles. Para uma obra no contexto da arte-tecnologia, ela parecia muito artesanal contendo só barbantes pendurados. Porém, quando o público ultrapassava o espaço delimitado pelo barbante, alguns sons aconteciam. As pessoas ultrapassavam com as mãos, com o pé e entravam no espaço delimitado pelos barbantes, percebendo que os seus movimentos produziam diferenciados sons. Aquele espaço delimitado por barbantes ganhava um novo aspecto e significado para a interação do público. Porém, os barbantes não tinham nenhuma função tecnológica, mas sim poética. O que de fato aqueles barbantes estavam fazendo era materializar, delimitar o campo de visão de uma câmera, que formava aquele ângulo, saindo de um ponto da parede onde estava localizada e captando tudo o que acontecia no seu ângulo de visão.

De fato, quem enviava a informação para o programa no computador era a câmera e não os barbantes, porém a maneira como os barbantes estavam estruturados no espaço, construía uma conexão direta com o campo visual e o funcionamento da câmera, que era a interface tecnológica e captava o movimento do público, enviando a informação para um programa, que acionando os diversos

sons, relacionados às diversas áreas no campo de visão da câmera.

Outra obra que utiliza o mesmo recurso é de André Damiano, denominada “Crack4” [10]

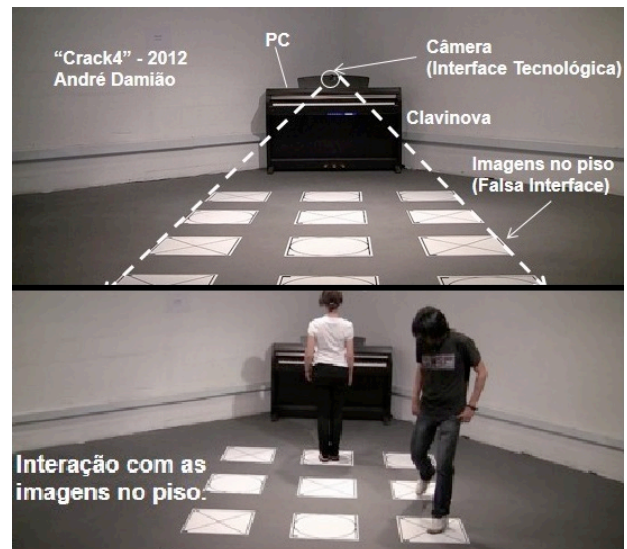


Fig. 3- Público interagindo com a “Falsa Interface”. “Crack4” de André Damiano.

Encontramos uma clavinova em um canto de uma sala, com 9 quadrados brancos e alguns códigos dentro desses quadrados organizados no piso em 3 linhas e 3 colunas, em frente à clavinova.

Quando pisamos em um dos quadrados um som acontece e à medida que vamos pisando em outros quadrados, outros sons são ativados, construindo uma composição. Como se fosse um jogo de amarelinhas, o público começa a se movimentar e a produzir uma música. Da mesma forma que a câmera em Rokeby, há uma pequena câmera localizada discretamente, quase imperceptível, no meio da clavinova, que enquadra os nove quadrados na sua área de visão. Mesmo que o público visualize a câmera, ela fica em segundo plano e os quadrados com códigos é que se tornam o elemento com o qual vão “brincar” e interagir com a obra.

Estas são apenas duas obras que tomamos como exemplos para entendermos melhor como a “Falsa Interface” está presente na obra, mas podemos encontrar várias obras interativas que fazem uso de recursos semelhantes, como um recurso poético.

## VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora tenhamos ressaltado a possibilidade de uso do recurso poético da “Falsa Interface”, isso não desmerece ou invalida a utilização direta das interfaces tecnológicas, muito pelo contrário só enriquece a diversidade de formas de pensamento que a arte provoca. A maioria das obras interativas faz mais o uso direto das interfaces tecnológicas na interação com o público, do que intermediado através de algum outro recurso, como a “Falsa Interface”. Existem outras instalações onde a interação não é com o público, mas com outras possibilidades, ou interações mistas com o ser humano e com outros elementos conjuntamente. “Metacampo” [11] é uma instalação do Grupo SCIArts, que funciona com o resultado da presença do público em conjunto com informações climatológicas.

A proposta de uma exploração do espaço existente nas instalações de arte, traz com a tecnologia digital um espaço que primeiramente parece vazio, porém as interfaces transformam esse espaço, tornando-o cheio, de uma outra materialidade sensível, onde o público atua. Nesse sentido as instalações continuam explorando o espaço, mas agora um outro tipo que se configura como um espaço sensível, conectando tudo que nele existe.

O que a arte-tecnologia tem feito é explorar ao máximo as possibilidades criativas no uso das tecnologias, extraindo o potencial existente nelas, percebendo e refletindo sobre novos aspectos da realidade. Nesse processo não há normas e nem verdades, apenas há uma diversidade de visões que enriquecem a capacidade criativa humana.

## REFERENCES

- [1] Gilbert Simondon, “*Du mode d’existence des objets techniques*”. Aubier – Montaigne, Paris, 1969.
- [2] Lars Lundehave Hansen, “*Spiderbytes*”. In <http://monoeffect.com/index.php/works/recent/spiderbytes>. Acedido em 10/10/2014.
- [3] Martin Klimas, “*Ich sehe was, was du nicht horst*”. In <http://www.martin-klimas.de/de/index.html>. Acedido em 10/10/2014.
- [4] Paulo Vivaqua. In <http://paulovivacqua.com/>. Acedido em 10/10/2104.
- [5] C.Sommerer, L.C. Jain and L. Mignonneau, *The Art and Science of Interface and Interaction Design*. Heidelberg: Springer Verlag, 2008.
- [6] Alexandra Cristina Moreira Caetano, “*Paisagens sinestésicas: processos criativos com dispositivos de biofeedback*”. In <http://www.anpap.org.br/anais/2013/ANAIS/comites/pa/Alexandra%20C%20M%20Caetano.pdf>. Acedido em 15/10/2014.
- [7] Flusser, “*Filosofia da caixa preta*.” São Paulo: Hucitec, 1985.
- [8] Gilbert Simondon, “*Du mode d’existence des objets techniques*”. Aubier – Montaigne, Paris, 1969.
- [9] David Rokeby, “*Very Nervous System*” In <http://www.davidrokeby.com/vns.html>. Acedido em 20/10/2014.
- [10] André Damião, “*Crack4*”. In <http://vimeo.com/47125643>. Acedido em 20/10/2014.
- [11] Grupo SCIArts, “*Metacampo*”. In <http://www.emocaoartificial.org.br/pt/metacampo/>. Acedido em 24/10/2014.

# Transforming pixel hierarchies: the new materiality of the city image

Linda Matthews and Gavin Perin

School of Architecture, University of Technology, Sydney, New South Wales, Australia

**Abstract** — The imaging of the contemporary city is a reflection of proprietary and civic ambitions and concerns. Referencing a series of tests that draw upon the urban webcam’s optical scan-order patterns, the paper reveals how their incorporation within the architectural surface can disrupt the camera’s capacity to create either a coherent, legible image or one that privileges selective areas of content. As a result, the paper shows how the numerical basis of the digital image establishes a direct and predictable relationship with the city’s viewed surface such that any narrativist interpretation or representation of urban space can be forestalled.

**Index Terms** — Representation, raster, scan, camera, façade.

## I. INTRODUCTION

While the advent of linear perspective geometry liberated representation from earlier cumbersome pictorial techniques it also opened up the opportunity for personal ideology to be introduced into the image-making process. The newfound ability to represent the visible world according to ‘systematised’ mathematical principles meant that this rational and repeatable procedure was not only highly portable and distributable, but it also instigated a powerful ‘syntactic’ relationship between the viewer and the picture plane. Irwin Panofsky [1] describes the viewing condition established by linear perspective geometry as ‘symbolic’ in the sense that the observer’s optical and physical relationship to the viewed surface ensures a predetermined apperceptual outcome, much in the same way as the arrangement of words within a sentence determines the value and trajectory of semantic intent.

Importantly, perspective geometry draws upon particular aspects of human perceptual procedures to accomplish the ‘symbolic’ distribution of the visual relational field. With shape being the most dominant component of the human visual system (HVS), Renaissance examples reveal that the gaze trajectories of perspectival representation relied directly upon the natural optical saliency of architectural angles and sharp curves to delineate a forward trajectory along the ideal diagonal line from the painting’s vanishing point. This construct thus ensured that the painting’s narrative would unfold in a specific and predetermined way. The development of film and the moving image in the 20th century saw a continuation of the narrativist tradition associated with perspective-based image-making, but, as

Walter Benjamin argues, it co-opted different optical procedures for the reception of image content from that of its static pictorial counterpart. ‘The camera introduces us to unconscious optics as does psychoanalysis to unconscious impulses.’ [2] Because the optical scanning process of the HVS (saccadic motion) establishes an internal cognitive model that serves as a basis for the viewer’s planned perceptual actions, the viewing of a scene is highly dependent upon the enactment of this model in the form of ‘the viewer’s goals beyond the next fixation.’ [3] Analogously, in film, this means that the integration of successive shots can be guided by narrative-based expectations. For Benjamin, the collective effect of this new camera technology was not only to distribute the representation of space as a series of multiple fragments, but also to open up a new set of optical conditions that relate directly to this spatial multiplicity, ‘the ...multiple fragments which are assembled under a new law.’ [2] It is thus the image-maker who can choose to co-opt technology to apply these laws either in support or in contestation of the narrativist model.

The representation of the city has long had an analogous, historical reciprocity with the role of architectural form in the urban narrative. In the contemporary city the influence of the image-maker is evidenced by the appropriation of scanpath trajectories that mimic the HVS, maximising image saliency to produce a minimal discrepancy between robotic and human vision. In architectural (and Benjaminian) terms, this then also opens up the opportunity to engage the city’s form in the application of the new laws of fragmentary urban space and the optical peculiarities that operate within this context. With the city now presented by the distributed digital camera webcam network as a series of viewed surfaces, the appropriated procedures of the HVS thus become the ground where the architectural outplayings of these new laws can be investigated.

This paper discusses how the procedures of new digital viewing technologies can offer the architect new ‘materials’ and techniques that might delineate the operation of these new laws. By directly referencing the webcam’s appropriation of the technical procedures of the HVS to deliberately manipulate the viewed surface, the paper shows how the data-based nature of the digital image can be indexically linked to the construction of the city’s viewed surface. Referring to recent tests that draw upon the optical scan order patterns within

technical camera protocols, the paper shows how the transposition of these optical patterns from a micro to a 'real' scale as building façade surfaces allows the architect to control a building's Internet reception. Furthermore, through the strategic introduction of these saccadic patterns into a building's surface as new 'hyper-pixel' arrangements, the tests reveal how these digital 'mirrors' disrupt the camera's capacity either to create a coherent, legible image, or to inscribe it with a viewing hierarchy that privileges selective areas of content. Thus, by drawing the observer's attention to the constructed nature of the viewed surface, any narrativist or singular representation of urban space is dismantled.

## II. IMAGE SENSOR ARCHITECTURES

The geometry of the IP network webcam assembles the basic image unit, the pixel, into groups to which integer values of both colour and luminosity are assigned. [4] The camera's image sensor uses various architectures to convert the analogue electrical light charge into a digital value, and all of these processes involve the encoding, decompression and subdivision of information into sequences of 'scan lines' or raster scanning. [5], [6] The procedure of ordering of pixels by rows is a highly strategic one whose direction and vertical retrace action are controlled by a pre-determined algorithm based upon saccadic scanpaths of the HVS and programmed to produce, above all, a smooth, moving image. Many variations of this scan-order code also enable the process to isolate and prioritise image regions of specific interest, which further attests to the availability of this image-making system to intervention by those whose interests it serves to promote a particular type of iconic city view.

Digital cameras focus incoming light onto a light-sensitive, solid-state sensor comprising a rectangular array of equidistant discrete light-sensing elements or photo-sites. Each photo-site then becomes electrically charged in direct proportion to the amount of light that strikes it over a given time period.<sup>1</sup> [8] The IT-CCD design referred to in this paper, comprises legible strips of photo-sites located either horizontally or vertically in the array to transfer the accumulated charges. The Interline transfer sensor uses either 2:1 interlaced scanning or progressive scanning to display a video image on an electronic screen, which it does by scanning each row of pixels in a particular order and

<sup>1</sup> The tests undertaken in this paper refer to technology using CCD rather than CMOS image sensor architectures for image-processing. While both methods utilise a scanning process to convert the electrical charge into a digital value, the CCD sensor has ten times more light sensitivity than CMOS sensor, which has poorer dynamic response. (The human eye can see objects under a light condition of 1Lux whereas the CCD sensor exceeds the capacity of the eye: under approximately 0.1 – 3Lux). [7]

orientation. The interlaced scanning technique described here uses two fields to create a frame: one containing the odd lines and the other containing the even lines of the image. [9]

## III. SCAN PATTERN ADAPTATION STRATEGIES

Access to the diverse range of scanning strategies employed by proprietary camera hardware and software manufacturers is not commonly available. However, Klette and Rosenfeld [10] refer to at least six varieties that include a 'selective' version of the standard 'zigzag' raster scanning sequence used in interlaced scanning. Also Cantoni's discussion of artificial vision technology procedures presents a wide range of scan patterns based upon two distinct strategies: deterministic space-filling paths and random paths, the latter drawing upon the saccadic eye movements of the HVS. [11]

Three deterministic patterns were used as a basis for the test to represent the most tightly controlled image-scanning techniques for the production of a highly legible and curated image. (Fig. 1) This type of pattern would thus theoretically produce the fewest 'undesirable' artefacts as well as have the capacity to target specific areas of interest. Also these particular pattern types open up the possibility of revisiting cells to enable even higher levels of image scrutiny and curation. [11] Relying upon a principle of vastly increased scale, the tests would then adapt these three patterns, extrapolated from their original micro context within the camera, and redeploy them as 'mirrored' architectural façade elements. These 'hyper-pixel' mirror arrangements of the building's façade elements would then test for any interference with the camera's pre-determined internal scanning mechanism, which would be evidenced by the legibility of the ensuing image.

The first pattern selected represents a standard raster scanning sequence which also happens to correlate with the documented scanning sequence of interline transfer or CCD sensors [12]. The second pattern visits only adjacent cells on a 4- or 8-connected neighborhood where the scanning sequence commences from the centre of the image. This pattern means that pixels with high autocorrelation values are covered, leading to image compression; and the third is a recursive Z-pattern based upon a hierarchical approach corresponding to the projection of the binary tree-data structure. [11]

The intention here was to identify which mirrored scan order pattern would create the highest level of disruption to the resulting image and to tabulate these effects upon the camera's reception of the surface according to variations in both pattern and orientation. This would then offer the architect a calculable way of drawing attention to the constructed nature of the webcam image through the adjustment of the effect of a

building's surface, and by disrupting the intended smoothness and stability of the urban narrative. Also, the tests show that digital geometry's capacity to be operative across an infinite range of scales and to be assembled into highly controllable and repeatable pixel patterns means that these new pattern assemblies are able to be linked indexically to the optical effects of the built surface.

#### IV. SCAN ORDER TESTS

##### A. Test<sup>2</sup> Strategy

The results of the individual patterns were processed in two ways: firstly, simply by empirical observation, and secondly by using Photoshop's luminosity assessment function. The fragmented version of each pattern was not included in the quantitative assessment of luminosity transmission to ensure the same quantum of luminosity was being tested.

All three patterns were positioned in front of the camera in the exact 'mirror' arrangement of the original scan order patterns referred to above. These were then rotated 45° to interfere deliberately with any correlation between the camera scanning pattern and its counterpart 'façade element' and to act as a control for the horizontal position. A third discontinuous or fragmented variation of each rotated pattern was then introduced to further intervene within any pre-determined scanning pattern legibility.

##### B. Test Results

**Pattern 1: standard raster scanning sequence:** At the lower end of the camera's zoom range (between 1x and 20x or f-1.8 and f-3.3)<sup>3</sup>, this pattern was almost

<sup>2</sup> The tests were conceived and conducted by one of the authors of this paper using a Sony SX43E Handycam Digital Video Recorder. This technology is comparable to the Kintronics Long Range IR PTZ surveillance camera. For the purpose of these particular tests, the areas of operational parity are as follows: both cameras have CCD sensors which use interlaced scanning and both have a zoom capacity of 60x. The scan-order patterns were cut from 3mm opaque black acrylic squares and then placed individually in front of a single LED light source: a 30W Par 64 RGB LED to simulate the type of building light emission conditions that would operate at night within an urban context. The camera was then placed at a distance of eight metres from the image plane. The light source was located directly behind the image plane at a distance of .5 metres. This represents a scaled approximation of the standard Internet camera viewing distance from a brightly lit image source where a relative scale of 1:10 operates. i.e. the eight metre image plane distance in the test correlates with an eighty metre distance in an exterior environment. Similarly, the scan-order pattern elements used are 360mm<sup>2</sup>, correlating with a typical building façade element of 3.6 m<sup>2</sup>.

<sup>3</sup> The link between the zoom action of the camera and specific f-stop or lens aperture increments means that any disruptive

illegible in its horizontal orientation. (Fig. 3) Also, of particular significance is the fact that while this issue improved in the mid-range of the zoom trajectory, at the high end of the camera's zoom range (f-6) it was unable to resolve the pattern at all. The camera produced instead a constant fluctuation in the focusing action while attempting unsuccessfully to capture the object. (Fig. 3) Paradoxically however, the 45° rotated version of this pattern was far more legible than its horizontal counterpart throughout the camera's entire zoom range producing a pattern of highly definition (with the exception of the very low end of the zoom trajectory, between f-1.8 and f-2.3. although even in this range the rotated version had more clarity). (Fig. 4) The third combination of the previous two patterns showed this pattern to be diminished at the lower end of the camera's zoom range, but resolved and legible at the high end.

**Pattern 2: 4- or 8-connected neighborhood scanning sequence:** At the lower end of the zoom range [between 1x and 20x], this pattern was almost indistinguishable in its horizontal orientation, however, unlike Pattern 1, this problem resolved at the higher end of the camera's zoom range to produce a fairly clear image. Furthermore, just as in the case of Pattern 1, the 45° rotated version produced a very different result from the horizontal version of the pattern, where it produced a clear, legible image throughout the camera's entire zoom range. The combination of the previous two patterns once again produced a result somewhere between them.

**Pattern 3: recursive Z-pattern scanning sequence:** Just as in the case of the previous two patterns, this pattern was almost indistinguishable in its horizontal orientation at the lower end of the zoom range. Also, as in the case of Pattern 2, this resolved at the higher end of the range to produce a moderately clear, legible image. Once again, as in the case of Patterns 1 and 2, the 45° rotated version of this pattern produced a clear, legible image throughout the camera's entire zoom range. The combination of a 45° rotation and a discontinuous pattern produced similar results to the horizontal version of this pattern. At the lower end of the zoom range, the pattern articulation was almost indistinguishable, however this condition resolved at the higher end of the range to produce a moderately clear, legible image.

Finally, in the case of all three patterns tested, there is also a defined zone within the camera's f-stop range between f-2.3 and f-3.3, which is critical to pattern legibility. Within this zone the pattern gradually

---

characteristics that occur within the image due to the introduction of scanning patterns can be accurately identified and tabulated. Furthermore, this also establishes a predictable link between the assembly of the image and the construction of the architectural surface.

emerges and disappears in both the inward and outward zoom trajectories respectively. (Fig. 2)

### C. Test Summary

The results of the tests show that both pattern type and orientation are critical factors in the camera's ability to receive and interpret digital data relating to the representation of shape in the image. In all patterns, the horizontal presentation of the pattern to the camera (the 'mirror' image of the original scan order pattern) produced consistently greater levels of disruption to the camera's capacity to produce a clear and legible image than any other orientation. This was particularly evident in Pattern 1, the slit pattern, based on the standard raster scanning sequence, where the camera was unable to resolve the image for the majority of the camera's zoom trajectory. (Fig. 4)

However, in direct opposition to this, the 45° rotation of each pattern to the camera produced consistently greater levels of image clarity and legibility than any other orientation. (Fig. 4)

Finally, another significant result of the tests is the identification of a 'zone of pattern emergence', a brief yet critical moment within the camera's zoom path in the middle of the zoom range where the viewer is able to understand pattern salience and thus the distinctive relationship between objects within the viewed content of the image. (Fig. 2)

## V. PROJECTIVE ARCHITECTURAL OUTCOMES

With the types of repetitive behaviours seen in these tests evident across a range of extrapolated patterns that are directly linked to predictable saccadic protocols of the HVS, the opportunity to further tie them to the viewed material surface is presented. Furthermore, what is really at stake here for the architect then is precisely the type of surface effect, and its role within the greater urban representation, that the re-application of these protocols as material surface makes possible.

To provide some practical examples of this, if the intention were to disrupt a clear presentation of a building's façade across the full extent of the webcam's zoom trajectory, then Pattern 1, the horizontal slit pattern based upon a standard raster scanning pattern, would be the ideal choice. Furthermore, within an urban context, the introduction of a 45° rotated version of the same pattern to the façade of a building in an adjacent location would, because of the extreme clarity of this version of the pattern, draw attention to and enhance the effect of its horizontal counterpart. This then starts to set up a series of predictable façade articulations that strategically deploy different versions of the same pattern in order to vary façade legibility. Importantly, these degrees of visibility are directly tied to known and pre-determined increments of the camera's zoom trajectory. In this way the architect is able to introduce a

series of articulated patterns into the structure and material of a building's surface that work directly against the creation of a stable image of urban space. Examples of the ways in which these patterns might be strategically applied to a building façade in conjunction with the increments of the camera's zoom trajectory can be seen in Figure 5.

## VI. CONCLUSION

To return to Walter Benjamin, by identifying repetitive behaviours that pertain to the fragmented and distributed presentation of urban space, the rules for its assembly and role within the urban narrative thus begin to be understood. Importantly, so too the relationship of these rules to the construction and role of architectural form within this narrative also begins to emerge.

Extending Benjamin's thesis into a modern digital context, if the role of the image-maker is to penetrate 'the web' of reality, [2] then the architect's role is to draw attention to the constructed nature of image content rather than to slip into compliance with the promotion of any iconic or utopic urban narrative.

For this reason then, the results of the tests summarised above begin to suggest new ways in which this narrative might be able to be avoided, or indeed, completely disrupted. The extrapolation and incorporation of selected technical camera protocols directly into the urban surface would thus provide a means whereby the production of a stable, smooth representation is not only avoided, but also whereby variations and progressions in a building's clarity can be selectively determined by the architect according to its location within the camera's f-stop range. This then instigates a predictable, indexical link between the assembly of the image and the construction of the city's surface.

In this respect then, by acknowledging the 'new law' [2] that presides over the fragmented space presented by contemporary digital viewing technology, the architect is able to draw upon this technology's direct appropriation of HVS protocols to ensure that these do not exclusively reflect the promotion of any singular or individual ideal. Only under these circumstances can the perception of urban space remain an ongoing and open negotiation between the technology that represents this space and the generative processes that underpin its architectural content.

## References

- [1] E. Panofsky, *Perspective as Symbolic Form*, New York: Zone Books, 1991.
- [2] W. Benjamin, *The Work of Art in the Age of Mechanical Reproduction*, USA: Classic Books, 2009.
- [3] J. E. Hochberg, M. A. Peterson, B. Gillam, and H. Sedgewick, *In the Mind's Eye: Julian Hochberg on the*

- Perception of Pictures, Films, and the World*, USA: Oxford University Press, 2007, p. 400.
- [4] J. Zeimbekis, "Digital Pictures, Sampling, and Vagueness: The Ontology of Digital Pictures," *The Journal of Aesthetics and Art Criticism*, vol. 70, no. 1, pp. 43–53, 2012, p. 44.
- [5] J. D. Foley, A. van Dam, S. Feiner, and J. Hughes, *Computer Graphics: Principles and Practice*, Reading, Mass: Addison-Wesley, 1995.
- [6] H. Kreugle, *CCTV Surveillance: Analog and Digital Video Practices and Technology*, Amsterdam: Elsevier Butterworth Heinemann, 2007.
- [7] "CCD vs CMOS in Video Surveillance Cameras", VSTAR. 2011. <<http://www.hkvstar.com/technology-news/ccd-vs-cmos-in-video-surveillance-cameras.html>> (accessed 27/11/ 2012).
- [8] "Anatomy of a Camera", National Instruments, 2012. <<http://www.ni.com/white-paper/2703/en#toc5>> (accessed 27/11/ 2012).
- [9] "Image Scanning Techniques", Axis Communications, 2012. <[http://www.axis.com/products/video/camera/progressive\\_scan.htm](http://www.axis.com/products/video/camera/progressive_scan.htm)> (accessed 27/11/ 2012).
- [10] R. Klette, and A. Rosenfeld, *Digital Geometry: Geometric Methods for Digital Picture Analysis*, Amsterdam, Boston: Elsevier, 2004.
- [11] V. Cantoni, *3C Vision: Cues, Contexts, and Channels*, London; Waltham, MA: Elsevier, 2011.
- [12] Y. Wang, J. Ostermann, and Y-Q Zhang, *Video Processing and Communications*, USA: Prentice-Hall, 2002.

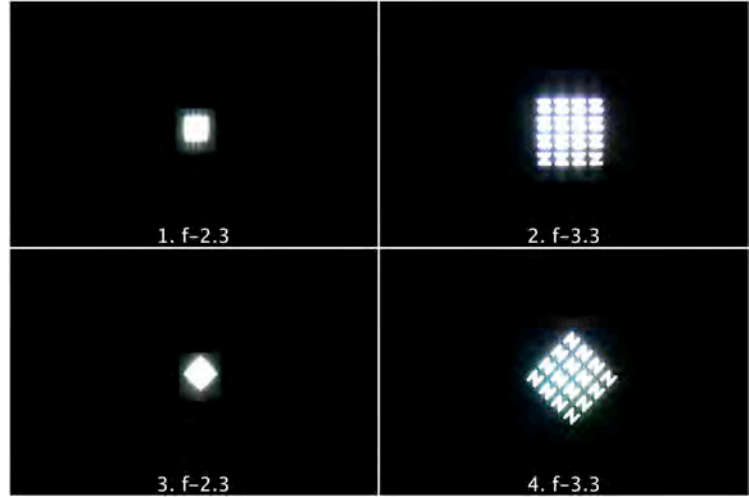
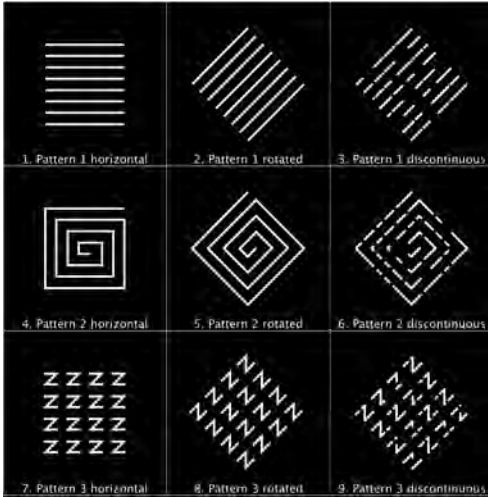


Fig. 1. Scan order patterns used in tests. Fig. 2. Transitional range of pattern legibility between f-2.3 and f-3.3.

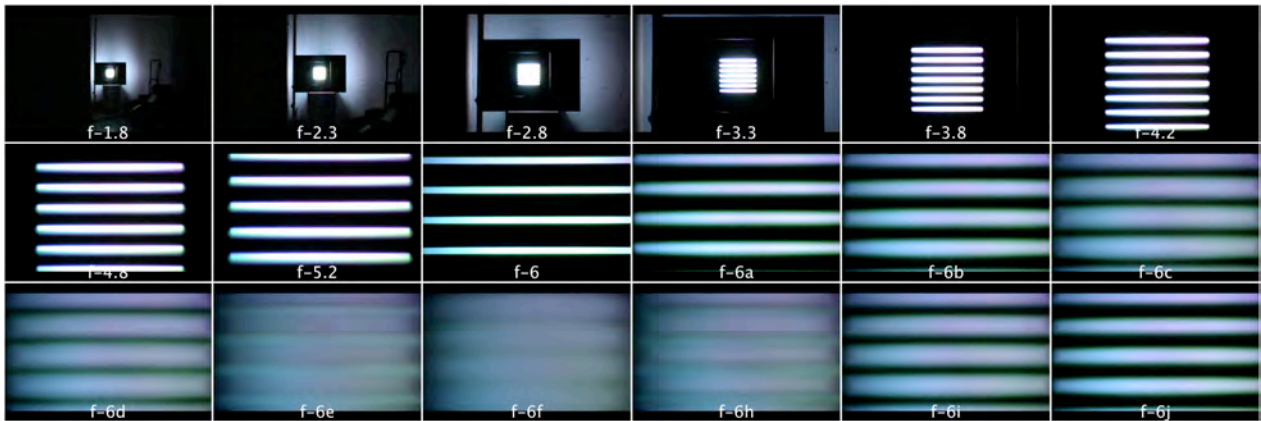


Fig. 3. f-stop sequence of Pattern 1 in horizontal orientation showing the camera's inward zoom trajectory and the progression towards an illegible and unstable pattern at f-6. Video sequence showing the inability of the camera to resolve Pattern 1.

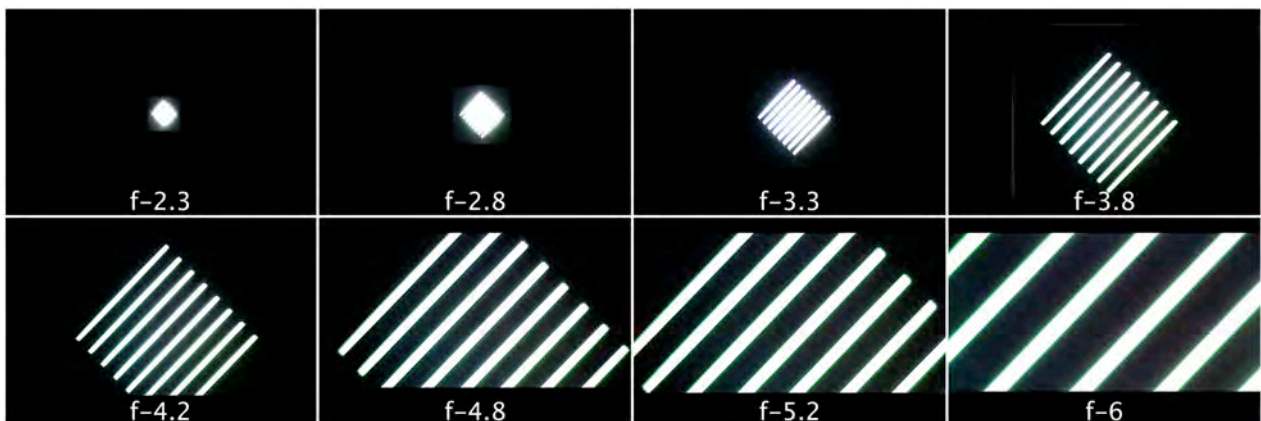


Fig. 4. f-stop sequence of Pattern 1 in 45° rotated orientation showing legibility of pattern throughout zoom trajectory.

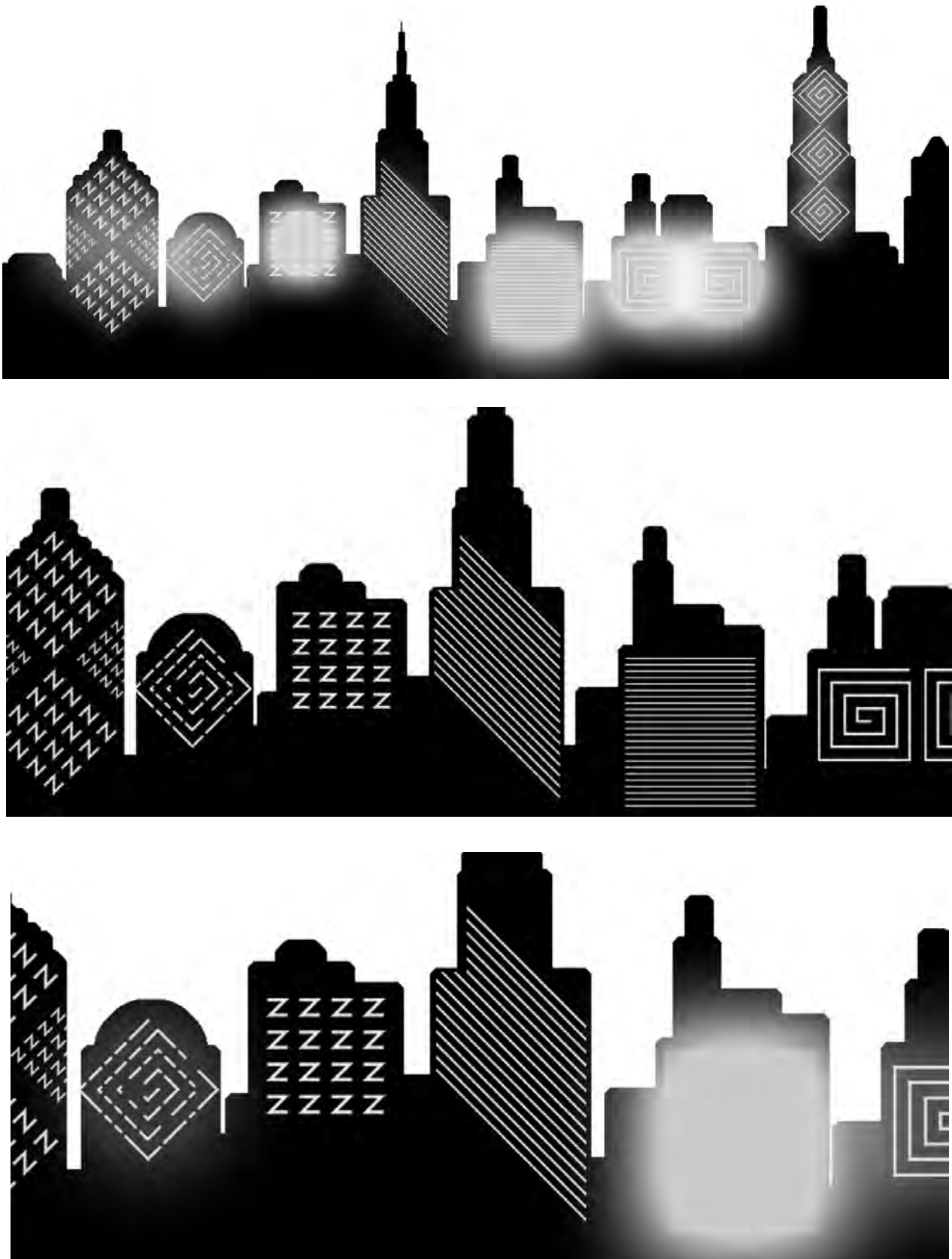


Fig. 5. Application of tested scan order patterns to hypothetical building façades at f-1.8 aperture (top), the furthest extent of the camera's zoom range; f-3.3 (middle), mid-range; and f-6 (bottom), the closest extent of the zoom range, showing the variation in the camera's response to the façade pattern according to these increments.



# Um Exemplo de Ciber corpo na Dança: A Performance e o Pensamento de Isabelle Chonière

Ludmila Martinez Pimentel<sup>1</sup> e Isa Sara Rego<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Escola de Dança da Universidade Federal da Bahia (UFBA), Programa de Pós-Graduação em Dança, *Elétrico* – Grupo de Pesquisa em Ciberdança (CNPq), Coordenadora e Bolsista PIBID-UFBA (CAPES), Brasil.

<sup>2</sup> Laboratório Ábaco – Grupo de Pesquisas Interdisciplinares sobre Tecnologia na Educação (CNPq), Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Brasília (UNB), Brasil, Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF), Brasil.

**Abstract** — Propomos que existe um novo corpo para se dançar na Contemporaneidade a partir do advento das tecnologias digitais; a essa nova categoria chamamos aqui de *ciber corpo*. Mas o *ciber corpo* não nasce do vazio, ou do efêmero, o *ciber corpo* possui antecedentes históricos, em nossa proposição, nos movimentos artísticos do *happenings*, *body art* e da *performance*. O *Ciber corpo* também se constrói e se baseia na tradicional e histórica interface entre corpo e linguagem da Dança, assim que utilizamos a coreógrafa e performer Isabelle Chonière como nosso exemplo da categoria de *ciber corpo* na Dança.

**Index Terms** — Corpo, Ciborgue, Dança, Tecnologia, Performance.

## I. INTRODUÇÃO

Contemporaneamente incide sobre o corpo um dos pilares do paradigma da hibridização nas artes, para Fernanda Bruno [1] a arte tecnológica vem problematizando os limites e as fronteiras do corpo em duas linhas: a intrusão da tecnologia que reconfigura o espaço interno e externo do corpo além de sua relação com a técnica e os processos de amplificação e ramificação do corpo no espaço externo, já que o corpo pode, através de dispositivos tecnológicos, multiplicar suas capacidades de expressão, afecção e conexão, para além da pele e dos limites naturais, ou seja, “a tecnologia anima e redimensiona o corpo, reconfigurando o humano” (BRUNO, p.107).

Entretanto podemos evidenciar quer que seja no campo da dança, quer que seja no campo das artes no geral, no momento contemporâneo a relação corpo-técnica se constrói de forma tão intensa que a “técnica deixa de habitar a extremidade ou exterioridade do corpo. E, assim com a técnica a arte ingressa no corpo” (BRUNO, p.99). É também incisivo que o que está em evidência na atualidade são trabalhos “que promovem o acoplamento corpo-máquina ou corpo-rede nos quais o corpo do artista dialoga com sensores, eletrodos, dispositivos robóticos, computadores e sistemas de comunicação” (BRUNO, p.105), explicitamos assim que está em jogo novas possibilidades de expressão estéticas e poéticas. Consequentemente se há novos jogos de construção artísticas novas estéticas e poéticas também surgem novas categorias de corpo a serem

investigadas. Evidenciamos que o corpo há muito tempo é objeto técnico de manipulação, transformação e produção artística. Este corpo-objeto é acoplado e interfaceado com a tecnologia, que o modifica em suas propriedades materiais. É nele que reside a experiência e a criação, lugar convidativo à pesquisa científica e artística. Ao diversificar-se, através das tecnologias digitais, o corpo é potencializado não apenas como *locus* de exercício de proezas tecnológicas, mas também território de novas construções artísticas, de novos tipos de artes, que questionam os limites anteriores e que demarcam nossa experiência corporal e humana.

Para propormos o nosso conceito de *ciber corpo*, primeiramente revisitaremos alguns movimentos artísticos anteriores à Contemporaneidade, para evidenciarmos assim que a Arte contemporânea se caracteriza, bem como esses movimentos precursores a ela, em colocar o corpo no centro das investigações estéticas contemporâneas, tornando-o como principal objeto/tema a ser investigado; as novas artes questionam o corpo, “o discurso do corpo”, as fronteiras do ultra-humano, evidenciado também nas performances contemporâneas de Dança.

## II. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DO CIBER CORPO

Para mapear historicamente os movimentos artísticos percussores da nossa proposição de *ciber corpo*, iniciaremos essa trajetória com os movimentos artísticos do *happening* nos anos 60, da *body art* dos anos 70 e da *performance* dos anos 80 e século XX.

Recorrendo primeiro a Jorge Glusberg [2] que ressalta que o denominador comum entre o *happening*, *body art* e a *performance* é o desfetiche do corpo humano, trazendo-o à sua verdadeira função: a de instrumento da humanidade. No intento de elucidar a *performance* podemos defini-la como algo que ainda não foi nomeado, que carece de uma tradição, ou de lugar nas instituições uma espécie de matriz de todas as artes. Essa matriz teria sido iniciada por Yves Klein em 1962 quando ele torna seu corpo como protagonista da obra, na sua célebre obra *O Salto no vazio*, evidenciando a condição do corpo na Contemporaneidade: ser

confrontado em seus limites, em sua condição de existência, em sua materialidade específica.

Glusberg considera como sendo movimentos precursores da *performance*, o *kabuki*, o *nô*, o Futurismo, o Dadaísmo, o Surrealismo e a Bauhaus. Contudo, a *performance* se torna um gênero artístico independente a partir do início dos anos setenta do século XX, e citando alguns exemplos históricos referendamos a John Cage em 1952 com o espetáculo multimídia *Untitled Event*, cuja proposta era a fusão de cinco artes (o teatro, a poesia, a pintura e a música), conservando entretanto a individualidade de cada linguagem e, ao mesmo tempo, constituindo essa união também como uma nova linguagem artística, surge assim uma nova arte.

Cage estava propondo junto a nomes marcantes da época como Cunningham, Rauschenberg, David Tudor, Mary Richards e Charles Olsen, uma verdadeira *collage* de mídias, um exercício inicial de arte híbrida ou *Media art*. A importância de Cage na revisão histórica do corpo, para propormos o conceito de ciber corpo, é que ele aplicava suas ideias sobre acaso e determinação, dois conceitos norteadores do processo de criação artística contemporânea, em corpos humanos e não em outra materialidade, ele distribuía “partituras do corpo” com momentos de ação, quietude e silêncio, constituindo assim o *happening* como uma nova arte naquele momento. Uma declaração de cinquenta artistas da época (1965) traz definições mais “precisas” sobre o gênero: O *happening*, para eles, articula sonhos e atitudes coletivas, não sendo nem abstrato nem figurativo, não é trágico, nem cômico, renovando-se a cada ocasião.

Com o *happening* temos o fim da separação entre os limites estabelecidos anteriormente entre atores e público, desconstruindo essa forma clássica de relação/interação entre os artistas e o público. Já a *body-art* pode ser tragicamente inscrita quando os artistas Brus, Mühl e Schwarzkogler, pertencentes ao Grupo de Viena, nos fins dos anos 60, se automutilavam chegando até a morte propriamente dita, como foi o caso de Schwarzkogler, morto aos 29 anos em consequência das repetidas flagelações o qual se submeteu.

No caso da *body-art* a presença física do artista, expondo seu próprio corpo à serviço da arte, é o ponto mais limítrofe para com as outras vertentes da *performance*. Merleau-Ponty descreve a relação com o corpo: “em se tratando do meu próprio corpo ou de algum outro, não tenho nenhum outro modo de conhecer o corpo humano senão vivendo-o. Isso significa assumir total responsabilidade do drama que flui através de mim, e fundir-me com ele” (*apud* GLUSBERG, p.39). Com esse justificativa de Merleau-Ponty estabelecemos que na *body-art*, está implícito o “vão” sacrificial da arte, onde a “imolação” a que nos

propomos em cena, nos faz mudar de estado, lugar e de existência humana.

Com a *performance* teríamos uma proposição/resposta de relocalar as artes do campo das artes para o campo das necessidades humanas básicas, e é nesse momento da década de 80 que surgem novos conceitos que integrarão posteriormente o conceito da Ciberarte, ou *Media art* como alguns autores utilizam, conceitos como *collage*, hibridização, interatividade, participação do público (coautoria). O corpo está ainda mais em evidência na linguagem da *performance* e junto com outras duas variáveis, o espaço e o tempo, constituem os pilares do paradigma das artes contemporâneas. Podemos definir *performance* como “cerimônias sem Deus, rituais sem crenças” (GLUSBERG, p.51), em que o corpo humano torna-se objeto/instrumento dúctil de simbologias, lugar primordialmente de trabalho. A essência da *performance* é que ela não trabalha com o corpo e sim com o discurso sobre ele, havendo um processo de “re-semantização” do corpo. Este processo de re-semantização inicia-se com os movimentos “naturais” do corpo para numa fase posterior haver a apropriação destes pelas formas de arte tradicional, como a dança, o teatro e só depois, numa última fase afinal surgem que uma ressignificação e ressemantização do corpo, vindo dar origem à *performance* como linguagem artística.

Seria função da *performance* promover o questionamento de dogmas anteriores tocando a interioridade do sujeito e pondo em crise sua estabilidade, estabilidade esta que se fundamenta na repetição normatizada pelas convenções. A *performance* vem com a intenção de questionar o “desenvolvimento normal estereotipado”, “as convenções”, os “códigos instituídos”.

O artista propõe ao receptor um questionamento do seu próprio corpo, estabelecendo-se aí um fenômeno: a “arte-corpo-comunicação”. Na *performance*, o corpo humano aparece como metáfora para todas as manifestações de Arte contemporânea, tornando-se suporte semântico que vai servir de eixo fundamental para a experiência. Assim, a *performance* ressignifica o corpo historicamente elevando ele à categoria do espetáculo em si. Formam-se novas concepções do corpo, já que nesta forma artística, o corpo não é concebido para atender formalidades previstas, sendo sim um objeto, mas de caráter particular, um objeto semiótico, objeto-fonte de mensagens e não uma mensagem em si mesmo. E é justamente a partir de novos territórios habitados pelo corpo na Arte que se prepara o terreno e o limbo para a construção do ciber corpo.

Para nós, é fundamental perceber essa ressignificação do corpo que acontece na *performance* porque é ela que influencia, contamina e faz surgir o conceito de ciber corpo na Arte contemporânea e na Dança, evidenciando *performers-ciborgues* como Stelarc, Orlan, Isabelle Choinière, Anaisa Franco, entre outros.

### III. A PROPOSIÇÃO DO CONCEITO DE CIBERCORPO

Propomos afinal que *performance*, a *body-art* e o *happening* vão favorecer uma nova categoria para o corpo, o ciber corpo, já que esses movimentos assim como a própria Arte contemporânea possui caráter transgressor, pois se propõe a “investigar o próprio corpo, apresentá-lo nu dedicar-se a observar suas funções íntimas, investigar suas potencialidades sexuais, seu perfil moral, transgredir um dos principais tabus da sociedade, que regula cuidadosamente, por meio da proibição, a distinção entre corpo e alma” (GLUSBERG, p.100).

Os ciberartistas, como os da *performance*, rompem com a estrutura anterior de codificação das artes, incitando uma minuciosa investigação dos ritmos internos do corpo, das relações que o artista constrói a partir dele, seus códigos e tempos próprios, elaborando uma nova retórica artística.

Considerando as performances como transgressões dentro de uma cultura em que o corpo é cotidianamente condicionado as conversões vigentes, e alienado de si próprio, desde os anos 90 o corpo vai continuar sendo questionado, revisto, revisado, interrogado e transgredido por outros tipos de inserção artística, já citados aqui por Bruno [1], inserções essas que cada vez mais aproximam arte-ciência-tecnologia. Estamos inseridos numa realidade quotidiana imersa na “digitalização do mundo” [3], no qual o corpo não é mais só o biológico; a hibridização com as novas tecnologias permite que atualmente habitemos o ciber corpo.

O corpo sempre foi um dos lugares da técnica, é substrato de inserção para ela, mais do que isso, é simultaneamente ponto de saída e chegada para a criação artística. No processo evolutivo da humanidade, estivemos sempre potencializando o corpo, absorvendo técnicas, numa tentativa primeira de sobrevivência, mas que vai até o almejado ideal da imortalidade. A Dança também contribui para este papel de evolução, já que faz o corpo evoluir por meio de suas técnicas. Auto-intitulando-se delirante e, poderíamos acrescentar, apocalíptico, Jean Baudrillard [4] evidencia que o corpo na Contemporaneidade vive o estágio da pós-orgia, e afirma que outrora o corpo foi metáfora da alma; depois, foi a metáfora do sexo; hoje, já não é mais metáfora de coisa nenhuma e sim o lugar da metástase, do encadeamento maquínico de todos os seus processos, de uma programação infinita, sem organização simbólica, sem objetivo transcendente, na pura promiscuidade consigo mesmo, que é também a das redes e dos circuitos integrados.

Para Baudrillard, o destino do corpo é tornar-se prótese, e assim surgem, na Contemporaneidade, corpos mutantes, transexuais, Baudrillard exemplifica alguns mutantes: “O ectoplasma carnal que é a Cicciolina encontra-se com a nitroglicerina artificial de Madonna ou com o charme andrógino e frankensteiniano de Michael Jackson. São todos mutantes, travestis, seres

geneticamente barrocos, cujo visual erótico esconde a indeterminação genética”(BAUDRILLARD, p. 28). Revistamos também as proposições de Marshal McLuhan [5], para atentarmos sobre a proposição dele de uma generalização sobre as “extensões do corpo”, considerando que tudo do ser humano, o seu corpo biológico e mental, realiza órbita em torno dele mesmo, na forma de próteses mecânicas ou informáticas.

Refletindo ainda sobre a relação máquina x humanidade, usamos a pergunta de Baudrillard: “Sou um homem, sou uma máquina?” para fomentarmos nossas discussões. Acreditando não haver mais resposta para essa questão antropológica devido à incerteza nascida do aperfeiçoamento das redes maquínicas, ele mostra que, na relação com as máquinas tradicionais, não há ambiguidade, a humanidade é alienada pela máquina; já neste novo estágio o corpo forma com as novas tecnologias um circuito integrado: “Vídeo, televisão, computador, minitel são, tanto quanto lentes de contato, próteses transparentes que estão como que integradas ao corpo até fazer parte dele geneticamente” (BAUDRILLARD, p.66).

Para nós, Baudrillard é apocalíptico porque acredita que neste estágio de excessiva comunicação, “de tanta transparência a seu ser genético, biológico, cibernético, o corpo torna-se alérgico até a sua sombra. (...) Tornasse seu anticorpo” (BAUDRILLARD, p.129). Por isso, essa relação humanidade x máquina, para Baudrillard, é canibal (BAUDRILLARD, p.50), pois ao mesmo tempo que a tecnologia integra, absorve, imita, também devora o corpo humano.

Para compormos o nosso conceito de ciber corpo recolhemos algumas ideias do urbanista francês Paul Virilio [6] traduzindo este mesmo patamar como um processo de construção de um “metacorpo atualizado” no momento contemporâneo. Em que consiste esta nova etapa do metacorpo de Virilio? Habitamos um corpo que vive outro estágio de evolução biológica e tecnológica, não mais darwiniana, onde existe um suporte biológico ineficaz para as necessidades contemporâneas, por isso permite a intrusão fisiológica, a intrusão intraorgânica de próteses e micromáquinas.

Mais do que apenas transplantes, o metacorpo de Virilio é depósito das nanotecnologias. Sendo nutrido não só pela química da “boa” nutrição e por anabolizantes, mas por pastilhas inteligentes, capazes de permitir implantes de *softwares* que possibilitam a programação de nossas ondas cerebrais: superexcitamento/tranquilização. Virilio nos descreve um corpo com formas precisas: sem excesso de peso, com melhores reflexos, uma infraestrutura corporal que favorece a condução elétrica, por isso um corpo condutor e retilíneo, fazendo alusão à infraestrutura do estádio, do hipódromo, do aeródromo, aparelhado assim para suportar a velocidade necessária à condução das ondas eletromagnéticas.

No caminho da espécie à superespécie humana, há possibilidades de prolongamento da “vida útil” de cada

ser humano, através de próteses e implantes tecnoprogramáveis. Com a substituição de órgãos ineficientes ou incapacitados como, por exemplo, joelhos, tornozelos, tendões, atualizamos nossa condição humana, superamos incapacidades tecnobiológicas anteriores. Para Virilio, isso revela uma ideologia sanitarista, o corpo estaria vivendo uma supervitalidade biotecnológica, diminuindo cada vez mais as diferenças entre a humanidade e as máquinas. As máquinas não estarão em nossa superfície corporal e sim intra-organicamente acopladas em nossos órgãos, sistemas, aos nossos softwares naturais.

Possuímos corpos híbridos, categoria essa que aqui intitulamos de cibercorpo, para insistir que vivemos novos estágios corporais devido ao advento das tecnologias digitais. Mais do que apenas mutantes biológicos, o momento do híbrido, quando os componentes biológicos e tecnológicos compõe o “metacorpo” proposto por Virilio e que tem concordância com o ciborgue proposto primeiramente por Donna Haraway [7] e atualizado por André Lemos [8] e que aqui nos interessa e nos auxilia na construção do nosso conceito de cibercorpo.

O híbrido corpo-máquina tem sua história no âmbito da discussão acadêmica e de pesquisa que remonta a meados do século XX, e dentro de ficção científica, imagens na literatura e do cinema, a partir da década de 1960. O que estamos propondo é que o ciborgue de Haraway habita o cibercorpo. E através desse corpo atualizado e potencializado por meio das técnicas de aprimoramento físico, por implantes e próteses que pretendem corrigir funções avariadas do corpo, e também por conexões permitidas por serviços informáticos e telecomunicacionais, que o ciborgue está inserido na sociedade. O ciborgue de Haraway traz no conceito a construção de um discurso crítico sobre os poderes hegemônicos, materializando novos significados para a natureza, corpo humano e as relações de diferença. Além disso, o conceito lança luz sobre a visão de Haraway para uma ciência emancipatória. Haraway [7] reconhece que o ciborgue é derivado de tecnologias desenvolvidas em meados do século XX, incluindo as tecnologias de comunicações e tecnologias médicas, como pesquisa de próteses e da biotecnologia.

A complexidade constitui um meio útil para entender os processos de virtualização/atualização. É também um instrumento útil para entender as mudanças sociais no mundo, pois desafia as suposições dicotômicas entre o eu/outro, mente/corpo, cultura/natureza, corpo/máquina, civilizado/primitivo, realidade/aparência, todo/parte, agente/instrumento, o que se faz/o que é feito, ativo/passivo, certo/errado, verdade/ilusão, total/parcial.

Para Haraway, as tecnologias do corpo que produzem o sujeito moderno estão se tornando mais frágeis e estão sendo gradualmente substituídas por tecnologias de uma ordem inteiramente diferente. Os limites que proporcionavam configurações de poder e hierarquia estão a dissolver-se. Em seu lugar estão surgindo novos

tipos de limites, fluidos e imprecisos, que rompem com os anteriores dualismos modernos.

Iniciamos estabelecendo que na Contemporaneidade vivemos reflexos de um longo processo anterior, um processo simbiótico entre o corpo humano e o artificial, entre síntese biológica humana e síntese artificial das máquinas e organismos cibernéticos. A evolução da espécie humana e o desenvolvimento das sociedades acontece devido aos inúmeros processos de artificialização que já modificaram nossos corpos ao longo da história corporal humana, e portanto esse processo não implica num pensar dicotômico entre corpo e artificialidade. Segundo Lemos (1999), no estágio contemporâneo, vivemos um processo de “ciborgização” do corpo, que é justamente a possibilidade que o corpo tem de evoluir do estágio natural (que, por exemplo, vive a natureza) e construir uma “segunda ordem artificial”, seria portanto “artificialidade” um componente do gênero humano.

#### IV. O CIBERCORPO NA DANÇA

Para o professor André Lemos é surpreendente o primeiro homem que, lá na Pré-História, construiu sua arma, sendo o mais antigo ancestral dos *ciborgues*, já que este é o momento primeiro em que humanidade e técnica se amalgamam. A partir daí, o corpo cada vez mais se ciborgiza. É no espaço da civilização do virtual que se insere o *ciborgue*. Eles vivem num mundo digitalizado, binário, onde há lugar para a desordem, para o inesperado, para os bits, para o sintético, para o virtual. Lemos, a partir das ideias propagadas por Haraway [7], define *ciborgue* como um “híbrido de cibernética e organismo” e acrescenta: “os ciborgues só podem existir num mundo traduzido em informações, tempo real e ciberespaço, ele simboliza todo o processo simbiótico no qual vive a cultura contemporânea com o advento das tecnologias do virtual” [8].

Para Haraway, “somos todos quimeras, híbridos de máquinas e organismo: em resumo somos todos ciborgues” [7]. Antes de Haraway, Lemos registra que o cientista em engenharia biomédica, Manfred Clynes, criou o termo *ciborgue* como “organismo cibernético” para traduzir “a união entre o orgânico e o maquínico, ou a engenharia de uma união entre sistemas orgânicos separados” (LEMOS, *op.cit.*). O conceito aparece também em clássicos da ficção científica, como na história de Arthur Clark, *The City and the stars* (1965), nos replicantes de *Blade Runner* (1982), ou ainda em *Robocop* (1987) e na série *O Homem de seis milhões de dólares* na década de setenta, mas “muitos veem *Frankstein* de Mary Shelley como o primeiro *ciborgue*” (LEMOS, *op.cit.*).

Dentro do processo de virtualização que vive o corpo na cultura contemporânea, o corpo também é

modificado, alterado. Lemos mostra que o corpo vive o estágio da pós-modernidade como um corpo virtual das tecnologias digitais, metade carne, metade ciberespaço. E o corpo, que sempre foi um espaço de experiência, torna-se espaço das novas experiências tecnológicas e artísticas. É a partir dessa revisão histórica do corpo nas Artes, olhando especificamente para o *happenings*, a *body-art*, a *performance*, como movimentos antecedentes da categoria de cibercorpo na dança, e nos utilizando dos conceitos de *ciborgue* de Haraway e Lemos, de metacorpo de Virilio e de um corpo pós-orgia de Baudrillard, que constituímos e propomos para o cibercorpo.

Em concordância com estes pressupostos, Rosanne Stone [9] deixa claro que o corpo passa por uma releitura em seus significados quando se encontra com o ciberespaço, já que: “conceitos como distância, dentro/fora, mudam de significado e até o corpo físico toma novos sentidos e frequentemente vem alterando significados”(1992). Stone ressalta que a interação do indivíduo com o ciberespaço, criando múltiplas e diferentes identidades, pode alterar a vida deste indivíduo quando ele estiver off-line. Em síntese, corpos construídos virtualmente na *net*, identidades nela assumidas trarão consequências às identidades, também corpóreas, dos indivíduos.

Alterando as construções de corpo da atualidade, o cibercorpo une as proposições de metacorpo de Virilio [6], do *ciborgue* de Haraway [7] e Lemos [8] e do corpo pós-orgia proposto por Baudrillard [4], que nasce do encontro do biológico com os implantes, próteses, nanotecnologias, como também estas novas construções de corpos totalmente virtuais propostas por Stone, em que poderíamos assumir outro sexo, forma, personalidade, identidade; assim sendo nosso cibercorpo é um híbrido dessas proposições anteriores, um híbrido que agrega e que ao mesmo tempo complexifica a categoria de corpo contemporâneo.

A ciborgização do corpo na dança veio aplanando o terreno para aquilo que chamamos de artes do cibercorpo. Considerando Loie Fuller (1862-1928) como uma grande artista, que percursoramente evidenciou o ciborgue na dança, o recorte estabelecido nesse capítulo pretende dar ênfase ao Cibercorpo na dança, até apresentar o Cibercorpo da artista Isabelle Choinière. Conforme os conceitos aqui explicitados, o corpo tende à virtualização [10].

O que estamos argumentando é a potencialização da capacidade expressiva do corpo na dança, que se faz acompanhar pela transformação mútua do corpo com o mundo contemporâneo. Isso nos faz pensar que a sapatilha de ponta, criada por Filippo Taglioni, e os mecanismos de suspensão utilizados em *Les Sylphides*, as “máquinas de voar”, primeiramente introduzidos pelo coreógrafo Charles Didelot nos balés românticos no final do século XVIII, exemplificam o uso de aparatos

não digitais, que, com suas próprias regras, condicionam o corpo até os limites das suas potencialidades [11].

Queremos dizer que essas tecnologias também interferem na configuração do corpo, entretanto compreendemos que o *ciborgue* na dança surge da condição política de transgressão, emancipação da representação, interdisciplinaridade, em simbiose com a tecnologia. O conceito de tecnologia é empregado para se referir não somente à dimensão dos aparatos, mas para se embutir às questões fenomenológicas dos feitos humanos veiculados por uma técnica específica. O artista começa a utilizar a tecnologia no seu processo criativo, transferindo a sua função técnica para a função estética. Nesse sentido, a ciborgização é reconhecida como tendência constante na história recente da dança, enquanto dinâmicas de ruptura e ironia, que se formaliza em virtualizações do corpo.

Com um figurino que girava em torno do seu corpo, a bailarina e atriz Loie Fuller transformava-se em diversas imagens, como uma borboleta, uma flor ou uma chama de fogo, virtualizando seu corpo. Desde que seus braços não foram suficientes para chegar ao final do seu figurino expansivo, a artista estendeu seus braços com bastões e passou a controlar seus longos vestidos, construídos e patenteados para esse fim. Como se fosse para ilustrar o *Manifesto Ciborgue* de Haraway (1985), escrito e publicado no século seguinte, seus ideais estéticos foram fundados no poder da corporalidade do movimento, uma abordagem ativa do ciborgue no palco.

Destacamos, novamente, a importante colaboração existente entre o compositor John Cage (1912-1992), o coreógrafo Merce Cunningham (1919-2009) e o artista visual Robert Rauschenberg (1925-2008), que trabalharam juntos no Black Mountain College, na década de 1950, e trouxeram profundas contribuições para as artes do corpo. Sob influência da pedagogia de John Dewey (1859-1952), do movimento Dadá e da estética de Marcel Duchamp, foi uma das primeiras escolas a salientar a importância do ensino de artes criativas em gênero experimental. Esses artistas foram influenciados pela corrente cujo espírito subversivo esteve ligado ao Dadaísmo. Compreendemos o movimento Dadaísta como um movimento aspirante a *ciborgue* (assim como a Bauhaus) por possuir forte referência às fronteiras borradas, na busca da arte híbrida. O desejo de romper com os limites entre as várias possibilidades artísticas era uma das principais características do movimento, além disso, a irreverência, o caráter irônico, o uso de tecnologias mecânicas e a utilização de diversas formas de expressão artística na composição da obra de arte ditavam as bases do Dadaísmo.

Em pouco tempo o computador ocupou lugar especial nas obras desse trio. Nesse sentido, *Variations V*, de 1965, foi um marco para a relação dança e tecnologia analógica, por ser a primeira obra performativa com

todas as características multimídia. O espaço da performance era ocupado por redes de células fotoelétricas que, quando ativadas pelos movimentos dos bailarinos, produziam efeitos de luz e sons correspondentes, que ligavam e desligavam os rádios de banda curta e as fitas cassetes com ruídos gravados. Pela convergência da luz, do som e do corpo no espaço podemos dizer que esse trabalho é também pioneiro em ambientes interativos, uma vez que bailarinos em movimento interagem com os sensores de sons e luz dispostos no espaço.

Esse colapso nos limites entre o biológico e a máquina faz parte do imaginário contemporâneo em que vivemos. Ainda nos caberia dizer que estes conceitos de metacorpo para Virilio, ciborgue para Haraway e Lemos, e cibercorpo para as autoras, tem correlação com a ideia de virtualização do corpo que nos propôs Pierre Lévy [10]. Para ele, o ciberespaço propicia uma virtualização do corpo, redimensionando-o; o que é nítido perceber é que, a partir das tecnologias digitais está em exercício uma nova reestruturação nos conceitos e fronteiras do corpo, do sujeito, com o mundo, com a net.

O corpo vem absorvendo um gradual processo de transformação para se reconfigurar e se inscrever nas novas comunidades do ciberespaço e nas redes de relacionamento. Se antes precisávamos dos nossos corpos para estarmos inseridos na realidade, neste momento já nos transformamos em *ciborgues*, e precisamos também das tecnologias contemporâneas para podermos habitarmos, assim a Contemporaneidade com os nossos cibercorpos. É este híbrido contemporâneo que vem sendo curiosamente investigado por diversos artistas, dentro de uma linha histórica evolutiva, se o artista já vinha questionando o corpo desde o *happening*, da *body-art* e da *performance*, no substrato cibertecnológico, os artistas utilizam o cibercorpo, e portanto também na Dança; a Dança invade e investiga essa nova categoria corporal, o cibercorpo.

#### V. O CIBERCORPO DE ISABELE CHOINIÈRE

Uma das coreógrafas que produz esse híbrido de dança e novas tecnologias na Contemporaneidade, que aqui chamamos de cibercorpo, é a canadense Isabelle Choinière. Fundadora e líder da companhia *Le Corps Indice*, em Montreal, no Canadá, cujas atividades estão voltadas para a exploração da relação performance e tecnologia, a abordagem artística integra a diluição das barreiras disciplinares, sua pesquisa está concentrada na atual reflexão do pensamento tecnológico da performance de dança. A partir de estudos dos elementos culturais, seu trabalho é baseado nas

estratégias de renovação da experiência sensorial e perceptiva.

Choinière reflete e percebe que sua produção artística é influenciada pela pesquisa teórica que realiza, justificando que “a dança é talvez o mais adequado meio para abrir por si próprio esse mundo de novas possibilidades porque a dança envolve corpo, espaço e tempo neste caminho contemporâneo que se insinua” [12]. As principais colocações de Choinière aqui estudadas e que muito nos interessam são em relação a este lugar primeiro e depositário da técnica da dança: o corpo. Também nos propõe um encontro entre o nosso corpo biológico e o corpo sintético, este último criado e mantido pela linguagem dos computadores.

O corpo da performer Choinière é aquele corpo constituído de um emaranhado de fios, sensores e também de carne. Em seu corpo, corre sangue mas também eletricidade, informações, dados que transitam dela para a máquina, formando um sistema semiótico e simbiótico. Para fundamentar seu trabalho, ela se baseia nos conceitos teóricos do filósofo François Laruelle [13]. Laruelle revela o corpo como a essência, a causa e a última instância da tecnologia. O corpo é definido pela experiência vivida e por uma identidade indivisível, ou seja, não é alienado pelos instrumentos que utiliza, nem se transforma em objeto. Choinière contrapõe assim a teoria de Laruelle à de Marshall McLuhan, já que para ela, a visão da tecnologia como uma extensão do corpo de McLuhan pressupõe uma reversibilidade e um eventual desaparecimento do corpo, o que ela não reforça nem acredita acontecer nessa nova experiência corporal.

Choinière considera que os tempos tecnológicos colocaram nossos anteriores limites e fronteiras em questão, quando fomos afrontados com a crítica da continuidade temporal anunciada pelo Cubismo e, agora, pelo imaginário gerado pelos computadores. Com isso, surge uma consciência particular do universo corporal, em que “o corpo agora tem acesso a vários espaços simultaneamente, apresentando-se em diferentes níveis (...) uma estratificação expressa através de um investimento tentacular de espaços e corpos, criando uma amplificação e proliferação sensorial” [12].

Sob o conceito dos *Corps Indice*, Choinière produziu diversas performances na qual trabalhou como diretora e performer artística. Essas investigações corporais lidam com uma virtualidade sensual que Choinière chamou de *erotisme électronique*. Em *Le Partage des peaux I* (1994), obra também ficou conhecida como *Communion*. Através do seu título a obra revela a união das peles: a natural e a sintética em um só corpo e através da captura do ritmo do corpo, Choinière usa o movimento para recuperar dados do corpo e transformá-lo em imagens de vídeo e sons. Choinière dança com um corpo virtualmente projetado. Choinière exhibe o corpo atual e o digital, interfaceados em

interdependência, revelando uma obra eminentemente ciborgue. A concepção para a realização dessa performance foi a ideia de ritual de passagem, e, nesse caso, Choinière usa do híbrido corpo-máquina para buscar a ideia de ritual de passagem do corpo atual ao corpo “digital”. A ideia de ritual está implicada na obra, assim, a comunhão entre corpos se apresenta como uma espécie de oração, ritual e mantra



Fig. 1. *Le Partage des Peaux I*, Isabelle Choinière (1994), © Le Corps Indice.

A segunda versão desta obra, em inglês *Communion* (*Le partage des peaux II*, 1995-1998), é uma performance que tem atraído muito sucesso e aclamação ao redor do mundo. Levando em conta estas últimas considerações de Choinière entendemos que a partir deste momento o ato de coreografar transforma-se, porque requisita esta consciência específica de componentes microscópicos do corpo, tornando esse ato um acontecimento dentro do corpo, na carne, na pele, mas também fora, através dos intermediários da pele eletrônica. No encontro entre conexões naturais, biológicas e conexões sintéticas (eletrônicas), propõe-se uma nova percepção psíquica e sensorial ao performance. Por meio desta possibilidade, Choinière oferece uma visão da tecnologia como algo que reflete o sensível, o fluido, o hiperorgânico e é também neste tipo de experiência que se abrem espaços para a exploração de novos horizontes para a Dança.

Outros aspectos importantes são dimensionados por Choinière, como explica a coreógrafa, na Dança alcançamos diversos níveis de “imersão”: “na dança temos acesso a diferentes níveis de consciência assim como de corporeidade” [12]. Através do treino, possibilita-se o acesso a estágios alterados de consciência, a que ela chama de “inteligência física”.

A imersão é o primeiro estágio necessário à realização destas novas experiências estéticas, seria esta capacidade que possuímos um dos elementos essenciais

do virtual tecnológico contemporâneo. A sensação de estarmos dentro de um meio e ser surpreendido por ele, ou seja, poder ver, escutar, sentir de forma semelhante ao meio natural. Choinière explica que, para que aconteça esta transferência do corpo para o universo virtual, é também necessário “a pele transitória” (*mediating skin*), ou seja a conexão do corpo com os sensores de dados (*data suit*). Esta conexão propicia uma amplificação da corporeidade: “a interação entre o tecido corporal, o monitor de vídeo/computador e a tela de projeção do vídeo engendra um processo de reconhecimento, aprendizagem e, finalmente, uma amplificação da corporeidade” (CHOINIÈRE, 1993).



Fig. 2. Exemplo dos cibercorpos gerados nas performances de Isabelle Choinière, © Le Corps Indice.

Este processo começa com o corpo do performer, através de sua pele tecidual, que é a sua primeira experiência de exterioridade, para depois esta pele se transformar numa tela transitória. Os dados captados da pele tecidual são transmitidos para o computador através do *data suit* dando-se o processo de transferência dos dados humanos para os computadores. Em síntese, a pele tecidual transforma-se em informação mediante a captura feita pelo *data suit* que, em seguida, entra em contato com a pele sintética.

Choinière explica que a pele se transforma numa tela e a tela por sua vez em membrana, que seria uma outra superfície transitória, outra zona cutânea que consegue dialogar com o computador. Poesia e teoria se encontram no experimento de Choinière.

A imagem obtida através do *data suit* carrega a memória da carne, já a tela quer comunicar a excitabilidade da membrana realizando o encontro entre as peles. Neste processo, marcas são produzidas no corpo do dançarino, marcas que registram o encontro entre a pele humana e a tecnológica. Estas marcas não têm relação com o processo doloroso da escarificação mas com sua inscrição cultural e tecnológica no corpo:

*a pele como a primeira marca de nossos ancestrais pré-históricos, assim como em sociedades não-ocidentais, embora tenha delegado sua função para a parede, painel ou lona (ou tela), permanece sensitiva como um tipo inconsciente de criação artística, a qual nunca foi totalmente reprimida, que erradamente manifesta a si própria, embora através de um erro de linguagem, com suas tonalidades de angústia e erotismo.* [14]

Estas marcas corporais seriam, para Choinière, uma constatação da necessidade de sempre retornarmos ao corpo original, uma forma de revelar as retransmissões que existem entre os tecidos naturais e artificiais. O retorno ao corpo original também é assinalado por Rosanne Stone [9]. quando ela afirma que “é importante lembrar que a comunidade virtual origina-se e deve retornar para o mundo físico, material (...) mesmo na era do domínio tecnossocial, a vida é vivida através de corpos” (STONE, 1992).

Na obra *La demence des anges* (1999-2005) seu interesse está na alteração e na mutação do corpo quando esse é projetado com o auxílio das redes informáticas. Segundo Choinière, esta obra é um duo da dança que envolve dois espaços geográficos que podem ser localizados a milhares de quilômetros um do outro.

Que outras grafias são produzidas no corpo de Choinière a partir de seus experimentos/espetáculos? Recordamos pessoalmente que, ao assistirmos ao espetáculo *Communion* na Sala do Coro do Teatro Castro Alves, em dezembro de 1996, em muitas cenas, Choinière estava imersa numa profunda escuridão, em oposição aos moldes tradicionais de uma iluminação para um espetáculo de dança, escuridão esta, necessária para que se pudesse projetar os dançarinos “virtuais”, que totalizavam a cena juntamente com ela. Esta imersão num meio sem luz requer e desenvolve no performer outras habilidades não necessárias à prática tradicional de dança; requer a ativação e o aprimoramento de outros recursos sensoriais que não só os recursos óticos tradicionais.

A relação do *performer* com o corpo é outra já que, por meio da tecnologia, o *performer* tem algumas de suas capacidades sensoriais reestruturadas ou ampliadas. A amplificação se insere, para Choinière, num último estágio da experimentação, a partir das retransmissões que acontecem entre as peles, a amplificação seria o processo de passagem, do resultado do diálogo entre as peles, visualizadas no monitor do computador, para a grande tela de projeção de vídeo que Choinière utiliza em seus espetáculos. A questão principal no espetáculo *Communion* é revelada por este encontro das “peles” natural e sintética, compondo assim um novo corpo “técnico”, o ciber corpo como propomos, pela união destas duas possibilidades altamente eficientes, hierarquizadas e diferenciadas, que encontram, no nov

meio eletrônico, o diálogo entre elas. Tanto corpo como o computador são estruturas cibernéticas complexamente desenvolvidas para, em simbiose, se encontrarem e produzirem o ciber corpo.

O que se constrói com estas novas práticas cênicas não é apenas uma amplificação corporal como nos propõe Choinière. A constatação nos parece óbvia mesmo este espetáculo tendo acontecido em finais da década de 90 e mesmo assim nos serve para construirmos a seguinte reflexão: há um novo corpo para se dançar na Contemporaneidade. Este corpo, que já teve registros de tantas outras técnicas humanas, inclusive técnicas de dança, também é depositário de novas inscrições, tornando-se cada vez mais lugar de inscrição da tecnologia digital, e é claro que isso implicará em mudanças também na linguagem da dança, como ocorreu em outros momentos de sua história, inclusive possibilita a construção de novas estéticas e poéticas para a Dança.

A própria Choinière nos pergunta: “Que corpo está em questão aqui?” (CHOINIÈRE, 1993). Estamos falando de um só corpo, indivisível e não reduzível, um corpo que não pode ser visto como um pedaço subjetivo da máquina ou do sistema. A questão para Choinière, e aqui se torna a nossa questão, é de que a tecnologia não é a descrição científica de um estado inerte das coisas, e sim um modo de representar, simular o mundo em sua consistência e resistência com o qual a ciência responde aos seus propósitos. O corpo age no mundo sem sair de si mesmo, sem imitar os princípios efetivos do mundo, sem se identificar com o que é assumido por todas as filosofias da tecnologia. Seria este tipo de causalidade, para Choinière, o significado e a causa remetendo-se à ele próprio (o corpo).

O corpo se insere num outro estágio espacial onde não existe dentro e fora, começo ou fim. Choinière nos indaga se não seria este corpo produzido na intersecção de corpo e computador, que apenas existe pelo virtual de uma relação numérica e sua eletroluminescência, também semelhante aos corpos de luz que chamamos de anjos?

Com tantas suposições e indagações, Choinière afirma que as máquinas têm ampliado o que a natureza já oferece. Choinière sintetiza o estágio corporal vivido: “a tecnologia reflete nossa imagem, mas por meio de uma reflexão transformada a qual simultaneamente reflete o que nós somos e o que gostaríamos de nos transformar” (CHOINIÈRE, 1993).

## VI. CONCLUSÃO

A figura metafórica do ciborgue habita um ciber corpo, e esse ciber corpo está inserido na realidade

contemporânea, e portanto também na dança contemporânea.

Talvez o que realmente diferencie o cibercorpo do anterior corpo do *performer* é que, antes, as técnicas corporais iam moldando-o, delineando seus músculos, especializando-o em determinada linguagem, e os sentidos, a percepção espacial e a consciência do movimento eram usados de uma forma já estabelecida. Neste momento, parece que se requisitam diferentes funções aos sentidos: uma hipervisão ou uma visão fornecida pelo aparato tecnológico, como é o caso dos capacetes virtuais; novas referências espaciais a partir de projeções virtuais (não mais apenas referências concretas); uma consciência minuciosa, microscópica, do movimento, pela sua análise através de *softwares*, uma percepção corporal que não se restringe ao corpo físico, cabendo ao dançarino incorporar suas extensões digitais, sua amplificação virtual, seus parceiros sintéticos; pois propomos aqui que as tecnologias digitais complexificam o atual estágio corporal.

Concordando com as proposições de Choinière e nos valendo do corpo que ela cria em seus espetáculos e performances para ilustrarmos o nosso conceito de cibercorpo na Dança, acrescentaríamos que há muito tempo que somos seres híbridos, organismos simbióticos entre componentes orgânicos e artificiais. O novo deste momento está em dançarmos com esses novos corpos ampliados pela tecnologia digital, criando assim uma nova performance corporal, e ainda não são reflexões que terminam e se findam e resolvem nesse artigo, temos ainda questões a respeito dessa nova categoria de cibercorpo e suas outras aplicações à Dança.

As tecnologias amplificam e redimensionam o corpo, sendo que o corpo é uma tecnologia primeira, altamente avançada, e as tecnologias partem e retornam a ele. Acreditamos que, por meio da Dança e da tecnologia digital, possamos alcançar profundas e novas experiências corporais, levando-nos a estágios que transformem nossas percepções, abrindo assim novos territórios e nos permitindo, inclusive, renovar antigos rituais; portanto concluímos que nesse estágio vivemos sim uma experiência que se “encarna” no corpo e não nos tira dele, o que é equivalente para nós ao conceito de *embodiment* (palavra originalmente em inglês) que traduzimos aqui como encarnação, tornar carne, tornar corpo, em concordância com as idéias e experimentos de Choinière.

#### AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem ao Programa PIBID-UFBA, a CAPES, ao Programa de Pós-graduação da Escola de Dança da UFBA, ao *Elétrico* – Grupo de Pesquisa em Ciberdança (CNPq) e em especial a performer e coreógrafa Isabelle Choinière.

#### REFERÊNCIAS

- [1] F. Bruno, “Membranas e interfaces”, IN: Vilaça, N., Góes, F., Kosovski, (org.) *Que Corpo é esse? Novas perspectivas*, Rio de Janeiro: Mauad, 1999.
- [2] J. Glusberg, *A arte da performance*, São Paulo: Perspectiva: 1987.
- [3] N. Negroponte, *A vida digital*, São Paulo: Cia das Letras, 1996.
- [4] J. Baudrillard, *A Transparência do mal: ensaio sobre os fenômenos extremos*, São Paulo: Papirus, 1990.
- [5] M. McLuhan, *Os meios de comunicação como extensões do homem*, São Paulo: Cultrix, 1974.
- [6] P. Virilio, *Do super-homem ao super excitado*, IN: *A arte do motor*, São Paulo: Estação Liberdade, 1996.
- [7] D. Haraway, *A Ciborgue Manifest: science, technology and socialist-feminism in the late 1980s*, New York: Routledge, 1991.
- [8] A. Lemos, *Bodynet e netciborgues: sociabilidade e novas tecnologias na cultura contemporânea* In: RUBIM, A., BENTZ, I., PINTO, M. (Org.) *Comunicação e sociabilidade nas culturas contemporâneas*. Rio de Janeiro: Vozes, 1999.
- [9] R. Stones, *Will the real body please stand up? Boundary stories about virtual cultures*. In: BENEDIKT, M. *Cyberspace: first steps*. Massachusetts: MIT Press, 1992.
- [10] P. Lévy, *O que é o virtual*. São Paulo: Editora 34, 1996.
- [11] I. Santana, *Corpo aberto: Cunningham, dança e novas tecnologias*. São Paulo: Editora Educ, Editora da PUC, 2006.
- [12] I. Choinière, “The body beyond his limits: the encounter of the real and the syntetic flesh”. In: *International Festival of Performing Arts, Montreal*, Quebec, Canadá, Conferência em 05/02/1996.
- [13] F. Laruelle, *L'essence de la technique: Nouvelles technologies, un art sans modèles?* Paris: Art Press/H.S., 1991.
- [14] I. Choinière, *Sharing Skins: A dancer's reflection on her work with virtuality*. *Inter Art*, Québec, n.58, p.199.



# Vídeo-instalação para a Interpretação de Tradições Regionais

António Brito<sup>(1)</sup>, Rui Leitão<sup>(2)</sup>, João M. F. Rodrigues<sup>(3)</sup>, e Adérito Marcos<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Centro de Investigação em Artes e Comunicação, Universidade Aberta, Lisboa, Portugal

<sup>(2)</sup> Universidade do Porto, Faculdade de Engenharia, Porto, Portugal

<sup>(3)</sup> Vision Laboratory, LARSyS, CIAC, Universidade do Algarve, Faro, Portugal

**Resumo** — A videoarte, ou vídeo arte ou vídeo-arte é uma forma de expressão artística que utiliza a tecnologia do vídeo em artes visuais. Numa ligação estreita com o universo das Artes Digitais, este artigo pretende relacionar práticas definidas entre o vídeo e a instalação, numa procura constante de novos modos de expressão artística com interfaces naturais. Apresenta-se o desenvolvimento de dois artefactos, conduzidos em ciclos de reflexão-ação e que resultam na realização de uma vídeo-instalação sobre atividades relacionadas com a produção do linho no concelho de Paços de Ferreira. Levanta-se a possibilidade que a tecnologia estimula uma aproximação das populações. Neste sentido, poderá ser um excelente meio promocional da herança cultural, abrindo novos caminhos à participação do público e possibilitando deste modo preservar e difundir tradições culturais de forma a que estas não se percam no tempo.

**Palavras-chave** — Vídeo-instalação, Videoarte, interatividade, arte digital, hipermédia, documentário interativo.

## I. Introdução

O motor da sociedade é conduzido por um imperativo de novidade perpétua. Se ainda ontem a aglomeração urbana opunha uma população “intramuros” a uma população exterior, atualmente a concentração metropolitana apenas opõe os seus moradores no tempo [1]. Tempo este que cada vez se identifica menos com as culturas das cidades, altera a memória coletiva e que contribui para a instauração de um presente permanente que nos afasta da memória e onde o passado deixa de existir. Tudo é presente. Consequentemente verifica-se que grande parte das pessoas que ainda detêm o saber de tradições regionais, são já de idade avançada e cada vez em menor número. Torna-se por isso urgente assegurar a criação de um acervo videográfico que possibilite preservar esta memória e difundir estas práticas de modo a que não caiam no esquecimento. Por outro lado, levanta-se a hipótese de utilizar a tecnologia como forma de estimular uma aproximação da população mais jovem, dada a sua apetência pelo digital e pelas novas formas de comunicar e interagir, aliadas ao género documentário como uma das mais poderosas e eficientes formas de comunicar histórias não ficcionadas da realidade.

Neste sentido, procura-se a articulação de uma pesquisa com a concepção de dois artefactos criativos de carácter prático, seguido de um plano de trabalho que cronologicamente foi cruzando e interligando as

questões técnicas com as teóricas em ciclos de reflexão-ação, que conduziram aos artefactos que compõem a vídeo-instalação.

Deste modo procurou-se fazer uma análise da vídeo-instalação e da videoarte [2] subjacente, concentrando as temáticas e as estratégias narrativas que potenciaram novas formas de comunicação assentes no binómio obra-observador, procurando incorporar o observador/fruidor num processo de pensamento. A investigação neste contexto poderá constituir uma mais-valia, especialmente considerando a área da promoção da herança cultural, pois possibilita conceber e desenvolver linhas de experimentação tecnológica na forma de instalações que permitam o reavivar da memória dos mais antigos e que cativem o interesse do público mais jovem. Visa-se portanto investigar, conceber, experimentar e implementar dois artefactos tecnológicos que permitam estimular a interpretação de atividades que têm vindo a cair em desuso.

Neste sentido este artigo apresenta a concepção e desenvolvimento assim como a implementação de um artefacto tecnológico com base no estudo de uma área emergente da criação artística contemporânea, a partir da linguagem videográfica e cinematográfica numa perspectiva interativa. Face aos artefactos finais, os espectadores/visitantes são convidados a participar na obra com o intuito de a fazer evoluir na sua componente diegética e no seu carácter mais expressivo e artístico.

Deste modo, este artigo pode contribuir para futuros desenvolvimentos neste campo, abrindo caminhos suportados por estratégias de divulgação de saberes e tradições, quer através das instalações de vídeo, quer por documentários interativos como meio de difusão.

Na secção seguinte introduz-se os conceitos gerais e apresenta-se a revisão da literatura com os projetos mais representativos, tendo em conta os casos onde existe uma interface com características inovadoras e que possam servir de inspiração para futuros projetos. Na terceira secção apresenta-se a preparação e o desenvolvimento, e é feita uma descrição do processo de desenvolvimento conceptual dos artefactos criados. Na secção 4 de implementação descreve-se o processo de instalação dos dois artefactos a implementar, assim como a apresentação pública e a sua divulgação. Na secção 5 apresentam-se os resultados e a análise dos mesmos. Na última secção, são apresentadas as conclusões, as considerações finais e trabalhos futuros.

## II. Conceitos Gerais e Estado de Arte

O termo vídeo-instalação é composto por duas palavras que conferem o seu conceito de interatividade. Cada um dos termos é caracterizado por uma série de elementos, que em conjunto fazem da instalação de vídeo uma prática artística de interatividade híbrida e uma ponte entre a arte e a tecnologia. É precisamente esta natureza híbrida que é responsável por uma série de particularidades, que torna necessário redefinir alguns termos relacionados com o audiovisual da forma como o conhecemos. Na origem de todo o campo artístico que engloba o conceito de vídeo-instalação encontra-se a videoarte, uma corrente intimamente ligada à televisão e à tecnologia vídeo. De uma forma global podemos definir a corrente da videoarte como uma forma de narrar e fazer propostas que se sobrepõem às emoções do espectador e que o levam a refletir sobre si [3].

Entende-se por videoarte toda a obra na qual é utilizada a tecnologia vídeo na sua totalidade ou parcialmente no formato digital, e onde a criação audiovisual apresenta uma intencionalidade claramente artística [2]. Já a intenção artística é aquela que adiciona um conteúdo experimental extra (formal, poético, filosófico, etc.) à criação audiovisual em si, servindo-se da utilização de recursos narrativos, técnicos, estéticos e/ou conceituais, e que não têm uma função meramente comunicativa ou informativa [4].

Na literatura existem inumeráveis exemplos de instalações, “Rune Stone” (2014), é uma vídeo instalação desenvolvida pelo coletivo dinamarquês noparking [5]. A instalação apresentada no museu Martin Gropius-Bau consiste numa “pedra interativa” na qual os visitantes podem escrever uma mensagem, a partir de uma ecrã sensível ao toque. As mensagens são exibidas em alfabeto Rúnico, mas transformam-se em latim, quando o visitante se aproxima da pedra.

Jeffrey Shaw (1988-1991) apresentou “The Legible City” [5], uma instalação interativa onde o utilizador recorre a uma cidade virtual, cujos edifícios são palavras que simbolizam distintos lugares e ruas de uma cidade de forma verbalizada. A interface está formada por uma bicicleta estática, que percorre com a ação física de pedalar e girar o manípulo, os diferentes lugares da cidade. Existem diferentes versões do artefacto para cada uma das cidades percorridas: Amesterdão, Manhattan e Karlsruhe.

Luc Courchesne (1997) apresentou a “Paysage n° 1” [6], uma instalação constituída por um vídeo panorâmico interativo para múltiplos utilizadores, composto por quatro computadores interligados, alguns com comandos para navegar, tendo também microfones e detetores corporais. O visitante situa-se no centro de uma paisagem panorâmica em que se projetam acontecimentos que decorrem num parque, gravados durante um período de 24 horas. Aparecem personagens com as quais o utilizador deve interagir, seja por voz ou

mediante o uso do cursor do computador, selecionando perguntas pré-determinadas. A finalidade é de tratar e manter o diálogo com a personagem virtual e assim se avança até ao fim do *loop*. É um tipo de interação com navegação imersiva, graças às telas que rodeiam o utilizador.

Rafael Hemmer apresentou “Body Movies” [7], uma instalação de grandes dimensões (entre 400 e 1800 metros quadrados), que é composta por projeções de centenas de retratos tirados na cidade através da utilização de projetores controlados roboticamente. Estas imagens são apenas visíveis no espaço determinado pela sombra do visitante, podendo ter uma projeção vertical de 2 a 25 metros, em função da distância a um foco de luz. Um sistema de vídeo vigilância projeta novos retratos quando todos os visitantes/utilizadores se situam em frente ao foco de projeção, convidando o público a ocupar o espaço e a continuar a formar a obra.

Levin e Lieberman apresentaram “Interactive Bar Tables” [8]. Esta instalação foi um dos grandes exemplos de ecrãs multitoque em arte interativa. O ecrã é um habitat de criaturas que interatuam e respondem mediante o comportamento e ao toque no ecrã. As criaturas saem se alguém chega e em contacto com um copo, rodeiam-no. Também se pode tocar nos lagartos noutras partes do ecrã, possibilitando estabelecer um fluxo de comunicação entre elementos dispersos pela área do mesmo.

Joseph Hyde (2013) apresentou “Me and my shadow” [9], uma instalação interativa telemática, pensada para ser projetada simultaneamente em quatro cidades do mundo. Na instalação é captada a presença do participante através de telepresença e seguimento dos movimentos do “espectador” de cada cidade conectada em rede e em tempo real, possibilitando uma interação entre todos os participantes. É na sua essência um paradigma de ambiente visual e colaborativo. As sombras de cada utilizador projetam-se no espaço, possibilitando aos restantes desenhar através dos movimentos formas orgânicas. É neste contexto que surge a intenção de criar dois artefactos que, embora distintos, se complementem na forma como comunicam o mesmo tema.

## III. Planificação das vídeo-instalações

Do ponto de vista metodológico, o projeto baseia-se fundamentalmente numa perspetiva qualitativa, é estruturado num caso de estudo orientado para o desenvolvimento de um artefacto de videoarte ou vídeo-instalação e num cenário de uso concreto atravessado por ciclos de reflexão-desenvolvimento. Para Marcos [10], a arte digital é suportada por três conceitos basilares: a aleatoriedade, a virtualidade e a interatividade. Neste contexto as diferentes etapas de evolução do artefacto sucederam-se desde o

levantamento de estado-de-arte à recolha de dados e à documentação sobre o local onde foi implementado, fazendo referência ao conceito de A/r/tografia como metodologia de desenvolvimento e investigação.

Partindo de uma visão primordial (*theoria*), o artefacto, na sua função de auxiliar na interpretação do ciclo do linho, pode assumir diferentes formas com o recurso a diferentes tipos de tecnologias ou abordagens. Assim, numa fase inicial do processo de criação, foram realizados os primeiros esboços e desenhos da mensagem do artefacto, de forma a potenciar o propósito da sua realização, contemplando elementos gráficos adicionais, tais como texto, áudio ou fotografia, e aliando a apreensão estética à inovação tecnológica através da experimentação.

Numa segunda fase de experimentação prática (*praxis*), através da exploração das ferramentas, meios de viabilização e tecnologia existentes para a concretização do conceito inicial, procurou-se num processo iterativo fazer a revisão e a melhoria dos esboços, tendo em conta os cuidados de usabilidade e os critérios de comunicação de acordo com os fundamentos semióticos e linguísticos. Numa fase final do desenvolvimento e materialização do artefacto (*poesis*), estando a construção definitiva do artefacto, foram revistos os diversos processos de funcionamento do artefacto e implementados novos aspetos a serem melhorados de forma a potenciar a sua própria funcionalidade até a fase de conclusão do mesmo.

O desenvolvimento destes dois artefactos surge com o objetivo de veicularem informação em torno da temática do ciclo do linho e pela relação de complementaridade que existe entre ambos.

O artefacto 1, “Fragmentos da Memória” foi pensado tendo em vista a sua exposição através de uma projecção em quadro multimédia, pela vantagem de ter dimensões superiores às da televisão, de poder ser visionado por um maior número de pessoas em simultâneo, e ao mesmo tempo fornecer uma área de interação intuitiva, v.d. Fig.1.

Visto que o suporte vídeo possui características que agrupam imagem e áudio, isso permite-nos transmitir um maior número de pormenores sobre o trabalho do linho, além de possibilitar a introdução dos cantares que são uma característica intrínseca dos serões em que se espadelava o linho. Neste contexto, além da recolha de vídeos ou testemunhos que descrevam ou demonstrem as diferentes etapas do ciclo do linho, pretendeu-se realizar vídeos com narrativas de curta duração que possibilitassem o seu visionamento de forma aleatória, sem que se perdesse com isso o seu sentido diegético necessário para que o espectador consiga estabelecer uma relação de ordem entre eles.

Deste modo, o participante numa contínua interação com a obra assume um papel da construção da própria narrativa em função das suas preferências. Tendo estes pressupostos por base, começamos por fazer um

levantamento do espólio videográfico, fotográfico e sonoro, que pudesse já existir no concelho com registo de recreações de atividades relacionadas com o ciclo do linho. Após essa etapa, fez-se a análise das lacunas que os vídeos continham e estabeleceu-se contato com as pessoas que pudessem dar um testemunho do processo e das diferentes etapas do linho, desde a sementeira até ao tecido como produto final. Com isso, foram realizados e editados todos os vídeos que constituem o documentário interativo:

(a) Vídeo com as fotografias do cultivo, da recolha e o posterior tratamento do linho, são resultado de uma iniciativa levada a cabo pela Junta de Freguesia de Sanfins no ano de 1995. As fotografias são de domínio público e foram cedidas pela Junta de Freguesia para digitalização e utilização em projetos sem carácter comercial.

(b) O vídeo da espadelada, tal como as fotografias, são uma iniciativa levada a cabo em 1995 pela Junta de Freguesia de Sanfins, tendo sido convidadas diferentes pessoas que sabiam trabalhar o linho. Foi cedida pela Junta de Freguesia uma cassete VHS com o registo dessa espadela. Foi também adicionada uma canção da espadelada que se realizou nesse ano, no seguimento das etapas posteriores à colheita e secagem do linho.

(c) O vídeo Tradições (com Senhoras da Raimonda) foi realizado com o Centro Social e Paroquial de Raimonda em Paços de Ferreira, visto nesta instituição existirem várias pessoas que já tinham organizado e participado numa espadelada. Neste contexto procedeu-se à recolha de testemunhos entre as participantes, na descrição do ciclo de produção e da transformação do linho.

(d) O vídeo com Senhora de Frazão foi realizado a uma moradora do Concelho de Penafiel com grande experiência na tradição da produção do linho.

(e) O vídeo da recreação da espadelada foi o resultado da colaboração com o Rancho Folclórico Independente da Citânia de Sanfins, na organização de uma espadelada. Deste modo, no dia 25 de novembro de 2012 decorreu uma espadelada na sede do Rancho Folclórico, que contou com a participação dos seus elementos para recriar alguns dos cantares tradicionais relacionados com o tratamento do linho.

Para o desenvolvimento do interface do documentário interativo a escolha recaiu na aplicação Korsakow, devido a permitir a sua execução ao nível local, independente de uma ligação à internet. O software Korsakow [11] foi lançado em 2000 pelo alemão Florian Thalhafer e desenvolvido para os sistemas operativos Windows e MacOS. Esta aplicação foi projetada para o desenvolvimento de interfaces que possibilitem a junção de blocos de filmes, assim como a sua parametrização e controlo. Uma das suas vantagens é o seu funcionamento ao nível local, independente de uma ligação à internet.



Figura 1 - Esquema da arquitetura geral do artefacto 1.

Deste modo, após a edição e a exportação dos vídeos com cerca de 4 minutos cada um, utilizou-se o software Korsakow como forma a desenvolver o interface para interligar e apresentar os vídeos e possibilitar a interação do utilizador com recurso a um quadro interativo (v.d. Fig. 2). O desenvolvimento do interface é realizado através da configuração de Smallest Narrative Unit (SNU), uma designação que é atribuída a todos os video a serem apresentados quando se inicia o documentário. Um ou mais SNUs podem ser definidos como os primeiros a iniciar, embora de forma aleatória. Posteriormente são desenvolvidas as miniaturas de pré-visualização dos restantes vídeos, que estão interligados por meio de *keywords*. Deste modo é possível definir a ordem dos vídeos, o número de visualizações que cada um deles pode repetir e se algum deles conclui o projeto.

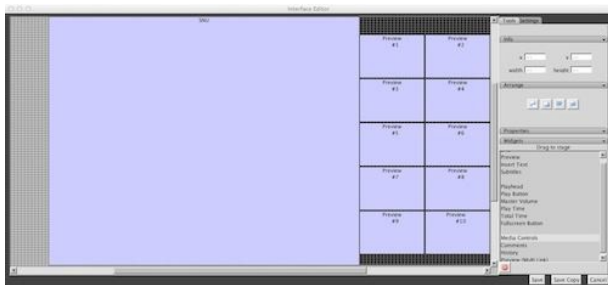


Figura 2 - Editor de interface do programa Korsakow [11]

Após a parametrização da aplicação procede-se à exportação do projeto que gera um ficheiro *index.html*. Numa última etapa é feita a interligação do projeto exportado pelo Korsakow e projetado num quadro interativo. A comunicação entre o computador e o quadro interativo é realizada por intermédio do driver que é fornecido pelo fabricante do quadro, e que possibilita a calibração da área de projeção com a superfície tátil relativa ao toque.



Figura 3 - Esquema da arquitetura geral do artefacto 2.

O segundo artefacto, “Traje Interativo”, teve como objetivo a necessidade de despertar e cativar a atenção do visitante para o vestuário onde é utilizado o linho como produto final, de forma a compreender todo o processo de produção. Neste sentido desenvolveu-se um artefacto que reagisse ao movimento de entrada de pessoas no espaço e que levasse o visitante a interagir com ele. Deste modo, desenvolveu-se uma instalação que espelha o movimento do visitante envergando o referido vestuário. O visitante assume o papel de fruidor da obra através do espelhar dos seus movimentos, possibilitando uma maior atenção aos pormenores do vestuário; ver Fig. 3.

Relativamente aos sensores de deteção de movimento e interação com sistemas digitais, a escolha recaiu sobre o Microsoft Kinect [12], pelo facto de ter sido nativamente projetado e calibrado para a escala humana. Outro fator é a existência de uma maior diversidade de aplicações e *frameworks*, além de uma vasta documentação técnica [12] e fóruns que possibilitam apoio ao desenvolvimento. O *Kinect* incorpora uma câmara RGB e um emissor IRDA que possibilita fazer uma leitura de uma imagem em profundidade, e realizar a deteção e o mapeamento de movimento.

Existe um conjunto alargado de bibliotecas de suporte para o *Kinect* produzidos para diferentes sistemas operativos. A escolha recaiu para OpenNI - Open Natural Interaction [13], pela compatibilidade com o MacOS, sistema operativo que se utilizou no decurso do desenvolvimento. A par disso, um dos principais membros da OpenNI é a PrimeSense (Primesense, 2014), uma empresa que na altura do desenvolvimento do projeto estava por detrás da tecnologia usada no Kinect, tendo disponibilizado as suas próprias bibliotecas em formato de código aberto. Funciona como *middleware*, o que facilita o acesso e utilização de equipamentos como o *Microsoft Kinect*.

Por último, utilizou-se o Animata [14], um software de animação em tempo real que foi projetado para criação de animações interativas (Fig. 4). A peculiaridade deste software é de que a animação (movimento de personagens e alterações de fundo) é gerada em tempo real, tornando possível uma interação contínua. Esta funcionalidade também permite que

sensores físicos ou câmaras possam controlar a animação de personagens. A escolha deste *software* recaiu na sua simplicidade de utilização e por ser *open source*.



Figura 4 - Ambiente de desenvolvimento com software Animata [14].

Para que o computador comunique com o *Kinect*, é necessária a instalação de drivers que identifiquem o *hardware* e de um *software* que faça a leitura e processamento das coordenadas recolhidas pelo *Kinect* em formato OSC, v.d. Fig. 5. Neste caso recorreu-se ao *OSCSkeleton* [15], que envia os dados para o *Animata* de modo a possibilitar interação com a imagem projetada e o controlo dos diferentes elementos do objeto, através do mapeamento das articulações.

Como o *Animata* necessita das coordenadas OSC num formato específico, é necessário a adição no parâmetro "-k" ("kitchen" mode) ao carregar o *OSCSkeleton*. Deste modo, o *OSCSkeleton* é executado a partir de uma linha de comandos no terminal do Sistema Operativo, ficando desde esse momento a fazer a leitura dos dados OSC transmitidos pelo *Kinect* quando deteta alguma pessoa. Esses dados em formato OSC têm a informação do esqueleto e das várias articulações que estão mapeadas na figura. Por fim, é através do software *Animata* que se gera o movimento da personagem na imagem; para mais detalhes consultar [16].

Com a utilização de sensores e de interfaces obra/observador, o espectador é convidado e instigado à participação e ao movimento, combinando as passivas posições do espectador de cinema e do espectador da galeria numa experiência de maior imersão que extrapola a mera ilusão.

#### IV. Execução das vídeo-instalações

O espaço escolhido para a realização da vídeo-instalação é um dos edifícios do atual Parque Urbano da Cidade de Paços de Ferreira. Esse espaço foi inicialmente projetado em meados dos anos 50 para

servir como espaço de cultivo agrícola e produção de laticínios, sendo ainda hoje conhecido por "Agrária". Dadas as características do espaço e após contactos com a Patrium (Associação de Defesa e Divulgação do Património) e elementos do Pelouro da Cultura da Câmara Municipal, foi conseguida a cedência do espaço e o apoio logístico, nomeadamente no empréstimo dos equipamentos necessários para a realização da vídeo-instalação. Neste contexto, foi realizada e apresentada uma proposta com o *layout* de distribuição dos artefactos pelo espaço do edifício.



Figura 5 - Parâmetros OSC no programa Animata.



Figura 6 - Em cima, espaço da exposição. Em baixo, imagens da visita de algumas pessoas e interação com o artefacto "traje interativo".

Na parte superior da Fig. 6 apresenta-se o espaço da exposição e na parte inferior a visita por algumas pessoas e a interação com o artefacto traje interativo.

A configuração dos elementos no espaço da exposição foi disposta de forma a privilegiar a sua contextualização. Com esse intuito, manteve-se apenas uma das portas do edifício aberta de modo a favorecer um percurso circular em que os visitantes ao regressarem ao ponto inicial passassem por todos os elementos. Na entrada do edifício ficaram dispostas as sementes de linho, seguidas dos artefactos que documentavam por ordem de trabalho, todas as suas

fases, desde a sementeira até à tecelagem. As áreas relativas a cada uma das etapas foram identificadas e legendadas, ficando o quadro interativo (artefacto 1) na área central da exposição e o traje interativo (artefacto 2) na parte final, enquadrado com o processo de tecelagem do linho, v.d. Fig. 6, primeira linha. Esta disposição teve como objetivo avaliar o interesse dos visitantes em cada uma das etapas, tendo em conta o tempo por estes despendido entre os artefactos interativos, e os elementos e utensílios para trabalhar o linho.

Foi também disposto um álbum com fotografias de atividades, relacionadas com o ciclo do linho, numa mesa próxima da porta de entrada, de forma a possibilitar que os visitantes passem por aí ao entrar e ao sair do espaço. O álbum serviu também para uma melhor análise da atenção e do tempo que os visitantes disponibilizaram a este formato analógico e, por outro lado, às fotos e vídeos disponíveis através do documentário interativo.

A divulgação da vídeo-instalação passou pelo desenvolvimento de um cartaz e pela projecção de um vídeo promocional nos dias que antecederam a exposição com informação das datas a realizar. A apresentação pública teve lugar nos dias 7 e 8 de setembro de 2013 num dos edifícios do Parque Urbano da Cidade de Paços de Ferreira. Para contextualizar os dois projetos no tema do ciclo do linho, houve o apoio da Associação Paços 2000, que disponibilizou utensílios utilizados no processo de trabalho do linho, bem como de linho nas suas diferentes etapas, nomeadamente de toalhas de linho que serviram para decorar algumas das mesas existentes no espaço.

O documentário interativo (artefacto 1) foi projetado num quadro multimédia e simultaneamente disponibilizado num portátil, onde foi instalado o software de controlo do quadro (A-migo VI.0), de modo a proceder à calibração do mesmo. Relativamente ao traje interativo (artefacto 2), foi retroprojetado em tela translúcida, através de computador, projetor e a *Kinect*.

Ambos os projetos partilharam o mesmo espaço. O documentário interativo (artefacto 1) teve o papel de demonstrar as diferentes etapas do ciclo do linho, desde a sementeira até a espadelada, possibilitando, assim, uma interpretação complementar dos elementos expostos relativos ao linho. Dessa forma, possibilitou-se ao visitante aceder a cada uma das etapas desse processo, bem como ter acesso a testemunhos e descrições dos processos por parte de outras pessoas, enriquecendo esta experiência com os cantares da espadelada.

O traje interativo (artefacto 2) ficou colocado num lugar que coincide com o fim dos elementos expostos, que demonstram a evolução das etapas do ciclo do linho, coincidindo assim com a etapa posterior, à tecelagem do linho. Este projeto teve como principal função demonstrar a aplicação do linho como matéria-

prima no vestuário, servindo a interação do visitante para espelhar os movimentos deste e, desse modo, captar a atenção para os pormenores do traje.

## V. Resultados

A instalação foi visitada por aproximadamente 200 pessoas de várias faixas etárias, que demonstraram interesse e grande interação quer com o vídeo interativo, quer com o traje interativo. De um modo geral, houve uma resposta positiva, verificando-se que diversas pessoas permaneceram dentro do espaço da instalação por períodos de tempo superiores a 20 minutos.

No âmbito do documentário interativo, foram diversas as pessoas que ao verem as espadeladas, identificaram várias das canções aí presentes, tendo recordado algumas das vivências que tiveram nesses tempos, em que também participaram. Dando-se o caso, de no seguimento disso, voltarem mais tarde acompanhadas com outros familiares e amigos, para darem a conhecer os trabalhos expostos (Fig. 6, últimas duas linhas).

Um dos modos de análise dos resultados foi realizado através da observação do comportamento dos visitantes pelo percurso que realizaram no espaço da exposição. Coexistindo nesse espaço os dois artefactos desenvolvidos na vertente digital, com a versão analógica dos utensílios de trabalhar o linho, amostras de linho das várias etapas pelas quais passa, juntamente com álbuns de fotografias que documentam os diferentes estágios do processo, e de atividades realizadas por idosos no âmbito do trabalho desenvolvido pela associação Paços 2000, tornou-se possível ter um elemento de comparação na análise das preferências dos visitantes. Neste contexto verificou-se serem poucos os visitantes que se prenderam aos textos descritivos que legendavam os utensílios e à etapa à qual dizia respeito uma determinada fase do linho que aí estava exposto, tendo alguns casos demonstrado indiferença ao referido.

Atendendo ao número de pessoas que interagiu com o documentário interativo, nomeadamente com o vídeo das fotos que descrevem as diversas etapas do ciclo de trabalho do linho, em comparação com o equivalente em formato analógico, foi possível verificar que poucos visitantes folhearam o álbum de fotos.

Verificou-se também que alguns dos visitantes, embora não tenham interagido com o documentário interativo, não foram contudo indiferentes ao artefacto que lhes espelhava o movimento. Neste último caso, ouviram-se por vezes comentários que demonstravam terem reparado nas características do vestuário da pessoa retratada, a figura do artefacto com o traje de tecido de linho.

Motivador e interessante foi também estar perante um projeto que, nascendo para as pessoas, teve uma adesão significativa (mais de 200 visitas em dois dias), em comparação com outras atividades (média de 50 visitas diárias) que têm vindo a decorrer no mesmo espaço,

tendo por base o *feedback* dos técnicos da Câmara Municipal. Dado o curto espaço de tempo em que o projeto esteve em exposição, está pensado que este possa vir a ter um percurso itinerante, percorrendo as freguesias do concelho e outros edifícios públicos de Paços de Ferreira, nomeadamente a Biblioteca Municipal, a sede da Associação Paços 2000, bem como algumas escolas do concelho.

Os oito vídeos que compõem o documentário interativo incorporam, cada um, uma narrativa autónoma. Possibilitam através de diferentes conjugações construir diferentes histórias e formam um todo, que é superior à soma das partes. Neste contexto, tornou-se possível perceber que os diversos vídeos foram selecionados de acordo com as preferências pessoais de cada um e, através de conversas informais com vários visitantes, apurou-se que grande parte dessas escolhas recaía sobre os aspetos e/ou etapas que desconheciam do ciclo do linho.

Verificando-se ser comum que as pessoas que começavam pelos vídeos da sementeira eram as que, de um modo geral, desconheciam por completo o processo da produção do linho, selecionando de seguida os vídeos de outras etapas que lhes pareciam ser subsequentes, saltando no entanto os vídeos das entrevistas que relatavam o processo do trabalho com o linho.

O *feedback* obtido ao longo dos dois dias de apresentação pública do projeto, levou a que inúmeros responsáveis de instituições locais, nomeadamente da Biblioteca Municipal, Associação Paços 2000 e da Câmara Municipal, manifestassem interesse em futuramente acolher esta instalação nos seus espaços. Este facto e o manifesto interesse da população, tendo em conta a forte adesão e o elevado número de visitantes, levam a acreditar que este tipo de projetos é fulcral na mobilização social em torno destas temáticas, nomeadamente dos mais jovens, em que a tecnologia é um meio com o qual mais se identificam e que os atrai.

## VI. Conclusões

Os dois projetos desenvolvidos têm como elemento comum o facto de proporcionarem uma nova experiência ao espectador através da conjugação do vídeo e a interação e, assim, possibilitar um papel mais ativo na exploração dos artefactos através das preferências individuais. Estes projetos permitiram uma reflexão em torno da videoarte, no que concerne à sua especificidade e à forma como através de práticas que envolvem a edição não-linear e a vídeo-instalação, potenciam uma multiplicidade de discursos que facilitam a difusão de saberes. O sucesso da experiência e o deslumbre dos visitantes faz-nos acreditar que as artes digitais são uma mais-valia como elemento de atração para divulgação de tradições e de saberes. O recurso a esta arte, para além de possibilitar o contacto

com um maior número de pessoas, chega também a um espectro etário mais alargado.

Como melhorias a implementar vemos a exploração de outros níveis de compressão e resolução dos vídeos de forma a potenciar-se a internet como outro meio de difusão do documentário. Possibilitava uma utilização autónoma e alternativa ao quadro multimédia, tendo o web browser como forma de interação. Relativamente ao traje interativo, vemos a possibilidade de desenvolver diferentes géneros de trajes, de modo a possibilitar mais opções de escolha e logo uma melhor contextualização das vestimentas.

Atendendo ao objetivo principal, o de desenvolver um projeto que promovesse a transmissão de saberes e tradições com recurso da interatividade, conclui-se que a componente multimédia aliada à interatividade potencia a transmissão e divulgação de saberes. Cativam quer as pessoas mais jovens que desconheciam a temática, quer as mais idosas que, embora conheçam o ciclo de trabalhar o linho, aproveitaram para rever o processo a partir de uma nova perspetiva.

A importância do documentário na construção e divulgação do conhecimento foi a de possibilitar uma participação ativa de uma determinada comunidade, e de preservar a imagem e o áudio para que não se percam no tempo. A vídeo-instalação surgiu-nos como uma plataforma ideal para o trabalho de memória e narração de histórias. Dessa forma, a videoarte como uma forma de expressão artística que utiliza a tecnologia do vídeo em artes visuais possibilita uma diferente inter-relação entre a imagem e o observador. No espaço utilizado para a exposição, o projetor criou uma condição de encontro entre dois espaços, o da imagem e o espaço em que esta se projeta. O observador/fruidor teve um papel aglutinador na obra, pois através da experiência se transformou num elemento ativo. Esta obra aberta caracterizou-se numa infundável rede de ligações em que o centro se perdeu, e o artista e observador foram simultaneamente leitores e criadores de narrativas.

O projeto foi por isso capaz de reformular propostas estéticas com implicação cada vez maior nos sentidos dos seus espectadores, enquanto meio que propõe noções de apresentação, imersão, memória e dedução. Se por um lado, o espectador foi chamado a viver e repensar na sua condição social, por outro é reforçada a consciência em torno da obra, modificando a vivência em torno desta forma de manifestação artística.

Como trabalho futuro este projeto pode ser um ponto de partida para a difusão para outras áreas do saber popular e em atividades agrícolas como a produção do centeio e do milho, as desfolhadas, ou mesmo pelos processos artesanais de produção de vinho. Podem ser exemplo disso as vindimas e o processo de pisar as uvas, atividades que têm vindo a desaparecer com a adoção de processos industriais, como é o caso da entrega das uvas às cooperativas e da produção do milho

largamente destinada à transformação direta para o consumo e para as rações de animais.

As conclusões resultantes da análise apresentada neste artigo levantam questões que podem constituir em trabalhos futuros pontos importantes para o desenvolvimento de novas instâncias dos artefactos, a partir dos quais se poderão colocar novas questões de investigação. Neste sentido poderá possibilitar adicionar novos elementos à linha de investigação e ajudar a levantar novas questões.

#### Agradecimentos

Este trabalho é parcialmente suportado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia pelos projetos LARSyS (Pest-OE/EEI/LA0009/2013) e CIAC (PEst-OE/EAT/UI4019/2013).

#### Referências

- [1] P. Virilio, *O espaço crítico e as perspectivas do tempo real*, Editora 34, 1993.
- [2] C. Manasseh, *The Problematic of Video Art in Museum, 1968-1990*. Cambria Press, 2009.
- [3] B. Furht, *Handbook of Multimedia for Digital Entertainment and Arts*. Springer Science & Business Media, 2010.
- [4] M. Lovejoy, *Digital Currents: Art in the Electronic Age*. Routledge, 2004.
- [5] “Interactive installation in Berlin,” <http://noparking.dk/?p=1672&lang=en>. 20-Jan-2015.
- [6] S. Bordini, *Appunti sul paesaggio nell'arte medievale*. postmediabooks, 2010.
- [7] J. Brouwer and A. Mulder, *TransUrbanism: Arjun Appadurai, Arjen Mulder, Knowbotic Research, Lars Spuybroek, Scott Lash, Rafael Lozano-Hemmer, Andreas Ruby, Edward Soja, Rem Koolhaas, Brett Steele, Roemer Van Toorn, Mark Wigley*. V2\_publishing, 2002.
- [8] A. Cameron and F. Menenghini, *The art of experimental interaction design*. Systems Design, 2004.
- [9] S. Broadhurst and J. Machon, *Identity, Performance and Technology: Practices of Empowerment, Embodiment and Technicity*. Palgrave Macmillan, 2012.
- [10] Marcos, Adérito, “Instanciando mecanismos de a/r/tografia no processo de criação em arte digital/computacional.”, in INVISIBILIDADES: Revista Iberoamericana de Pesquisa em Educação, Cultura e Artes” ISSN 1647-0508. Vol. 3 (set.2012), p.138-145. <http://hdl.handle.net/10400.2/2204>.
- [11] “Korsakow,” <http://www.korsakow.org>. 05-Oct-2014.
- [12] “Kinect,” <http://www.microsoft.com/en-us/kinectforwindows>. 05-Oct-2014.
- [13] “Openni,” <http://structure.io/openni>. 05-Oct-2014.
- [14] “Animata,” <http://animata.kibu.hu>. 05-Oct-2014.
- [15] “OSCeleton,” <https://github.com/Sensebloom/OSCeleton>. 05-Oct-2015.
- [16] “How does Kinect work?,” <http://gaming.stackexchange.com/questions/7532/how-doeskinect-work>. 05-Oct-2014.

## **Short papers**



# A Kinect Game in the *VirtualSign* Project: Training and Learning with Gestures

Paula Escudeiro\*, Nuno Escudeiro\*, Rosa Reis\*, Ana Bela Baltazar\*, Pedro Rodrigues\*, Jorge Lopes\*, Marcelo Norberto\*, Maciel Barbosa\*\*, and José Bidarra\*\*\*

\*Engineering Institute of Oporto, Portugal; \*\*Faculty of Engineering, University of Oporto, Portugal; \*\*\*CIAC, Universidade Aberta (Open University), Lisbon, Portugal

**Abstract** — This paper presents the development of a game aimed at making the process of learning sign language enjoyable and interactive, using the *VirtualSign Translator*. In this game the player controls a character that interacts with various objects and non-player characters with the aim of collecting several gestures from the Portuguese Sign Language. Through the connection with *VirtualSign Translator* the data gloves and Kinect support this interaction and the character can then represent the gestures. This allows for the user to visualize and learn or train the various existing configurations of gestures. To improve the interactivity and to make the game more interesting and motivating, several checkpoints were placed along game levels. This provides the players with a chance to test the knowledge they have acquired so far on the checkpoints, after performing the signs using Kinect. A High Scores system was also created, as well as a History option, to ensure that the game is a continuous and motivating learning process.

**Index Terms** — Kinect game, game development, educational content, educational game, Portuguese Sign Language.

## I. INTRODUCTION

In this day and age, games and simulations create remarkable opportunities to overcome the scarcity of educational digital content available for the hearing impaired community. Furthermore, freedom of choice, challenge, participation, transparency, integrity, collaboration, fun, speed, and innovation should become a part of students' learning experiences. In this context, playing games may be an important aspect of learning as this generation's game-playing experiences are more widespread than the game-playing experiences of previous generations. The interest in gaming for educational purposes has increased over the last decade, with researchers identifying key pedagogical features that make good games inherently strong learning tools. What underlies the allure of games? Educational game researcher James Gee [1] shows how good game designers manage to get new players to learn their long, complex, and difficult games. A well-designed game entices players into the "reality" of the game world and keeps them there until the goals of the game have been met [2]. Gee points out that incorporating appropriate challenges that are "doable," and other widely accepted effective learning principles that are supported by

research in cognitive science, are in fact a large part of what makes good games motivating and entertaining [3].

Making these opportunities available to those who endure handicap and disabilities is a core concern in today's society and a must to promote equity and inclusion. In this work we propose a new approach by using a game to make the process of learning sign language enjoyable and interactive. In this game the player controls a character that interacts with various objects and non-player characters with the aim of collecting several gestures from the Portuguese Sign Language. The character can then perform these gestures himself. This allows the user to visualize and learn or train the various existing gestures. The user interacts with the game through data gloves and a Kinect device. To raise the interactivity and to make the game more interesting and motivating, several checkpoints were placed along game levels. This provides the players with a chance to test the knowledge they have acquired so far on the checkpoints, after performing the signs using Kinect. A High Scores system was also created, as well as a History option, to ensure that the game is a continuous and motivating learning process.

## II. THE GAME

The project consists of a didactic game about Portuguese Sign Language, where the player can enjoy the game while learning gestures simultaneously [4].

The *VirtualSign Translator* has been connected to the game [5] in order to make it more interactive, more appealing, and more effective using the translator Kinect and gloves.

The main objective of this project is to facilitate the learning of the Portuguese Sign Language and to improve the dexterity of those who already know it, making learning a pleasant experience.

The deaf community in Portugal has around 100 000 individuals and yet the digital content available for this community is still rather scarce. With this project, not only we are promoting knowledge for this restricted community, but we are also encouraging other people to learn and become able to better understand this community [6].

The game is played in first person view, so the player controls a character in a specific scenario.

Each map represents a level and each level has several scattered objects, through the map for the player to interact with, most of those objects are gestures. All objects collected by the player will be stored in his inventory and can be accessed at any point during the game. Most of these gestures and objects can be used through the inventory; the character will then perform the gesture so that the user can visualize how it is done, either automatically at checkpoints or by clicking them in the inventory.

To progress in the game the player must collect all the gestures scattered around the level [7]. The faster the player manages to collect all the gestures the higher his score will be.

The player may choose to play using Kinect but he must have first obtained all the gestures in the level and perform them.

Our research showed that there are some projects related to this theme/area but none of them implies an automatic bidirectional translation process in a game as this does, therefor making this project very innovative.

Some of the related work is described below.

#### A. CopyCat

The game *CopyCat* is the most similar project in comparison to ours. It consists of a game where sign language gestures need to be executed properly in order to proceed. The movement analysis is done through gloves with sensors. However, the researchers from the *CopyCat* project have published a video where they show their intention to use Kinect for movement detection.

#### B. ProDeaf

*ProDeaf* is an application that does the translation of Portuguese text or voice to Brazilian gesture language. The objective of the *ProDeaf* is to make the communication between mute and deaf people easier, making digital content accessible in Brazilian gesture language.

#### C. Kinect Sign Language Translator in Beijing University

Researchers in China have created the Kinect Sign Language Translator, a prototype system that understands the gestures of sign language and converts them to spoken and written language—and vice versa. This project was a result of collaboration, facilitated by Microsoft Research, between the Chinese Academy of Sciences, Beijing Union University, and Microsoft Research Asia, each of which made crucial contributions.

#### D. Faceshift

This programme analyses facial expressions, namely, the orientation of the user's head and eyes. The information analysed by the application is used to animate virtual characters that can be used in videos or games.

#### E. MoVER

MoVER (Movement in Virtual Environment for Rehabilitation), a Serious Game that simulates physiotherapeutic movements through challenges to perform virtual tasks using the human body. This project was developed in the University of São Paulo.

### III. APPLICATION REQUIREMENTS

In this section the functional and non-functional requirements of the application are described. Functional requirements represent the features available to the user.

#### A. Functional Requirements

The functional requirements were identified in the early stages of development of the project, and include the following:

1. Start Menu, where the player can choose the type of game he wants (with or without Kinect), consult the options or exit;
2. Options Menu, where you can change the graphics quality, volume, save or load the game and see the table of high scores.

The game requirements within the levels are:

- Handling and controlling of the character;
- Interacting with NPCs (Non-Player Characters);
- Consulting the inventory and use the items in it;
- Interacting with map objects;
- Accessing to the above options menu.

#### B. Non-Functional Requirements

Regarding non-functional requirements, our work focused on the following:

##### 1. Usability

Usability is the ease of use of the application and its accessibility to the user [8].

With this in mind during the project design it is expected the interface to be fairly intuitive, allowing for easy adaptation and learning. The user interfaces must be simple so anyone can use them easily.

The character controls are simple, and throughout the game there are explanations of what needs to be done.

The accessibility is guaranteed because it is only necessary to run an executable file in order to play while Kinect is not in use.

While playing using the Kinect, two applications are required as well as the necessary drivers, and also assuring that the Kinect is properly plugged in.

2. Performance

The gaming performance is always a factor of the utmost importance, because the response time from the game to the user is always immediate, any delay or decrease of the number of frames per second can affect the gameplay making the game frustrating rather than fun.

To maintain the performance this game was tested to never run less than 60 frames per second on a computer. The essential functions must be constantly executed and the code must be optimized to avoid waste of resources.

Besides the code, all the factors that constrain the performance of the game should be taken into account, such as textures, bumps, and number of vertices of the 3D models among others.

The connection to the VirtualSign translator is instantaneous and there is no delay from the moment of the translation of the preformed gesture to the moment its receive in the game. Therefor the player wont notice any delays while performing the gestures.

IV. GAME ARCHITECTURE

For this project two applications were developed, the game application in Unity 3D and the interface that connects the virtual sign translator to Unity. The interface was developed in Microsoft Visual Studio. The project was divided into layers, given its high degree of complexity.

At the top level there is the interface. The user can access all the functionalities of the project through this layer. This layer is responsible for forwarding the actions of the user to the next layers.

On the lower level there are three layers. The sockets layer is responsible for linking the Unity game application to the Kinect that is why this layer is below the interface in order to provide the layer above with the player input. Another layer of the lower level is is the game engine; this layer is responsible for the execution of the game itself, representing the functions of Unity. Finally, there is the business layer, which is where the game functions are available to the player. Figure 1 shows the layers of game.

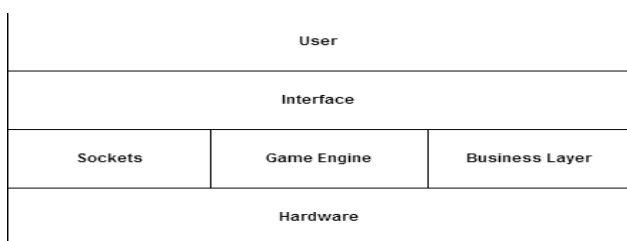


Fig. 1. Layers of game)

For the development of this project it was decided to start with the implementation of the basic functionality and then proceed to the animation of the character, which was later replaced by an animated avatar now available at the GILT research group (Graphic Interaction and Learning Technologies).

In the development of this project a draft was first developed implementing the basic functionalities, as shown in Figure 2. Following this the player's avatar was animated, however it was eventually replaced by the one provided by GILT.



Fig. 2. Scenario of the basic functionalities of the game

After having a basic scenario created the development phase of the scripts started.

All the translations are handled by the VirtualSign Translator therefore it's not referenced in the game architecture as it is an different application. The sockets as mentioned before are responsible for the connection between the two applications and the information is transferred from one to another instantaneously.

For this application the official Unity Sockets example was adapted, and a window was created where the user could see the connection status. This window is set to run on the thread so it does not directly affect the performance of the recognition application.

To make the connection with Kinect the IP address and port are needed. This information is sent to the API and this will make the connection, which will return a message acknowledging the success or failure of the operation. This API is entitled SharpConnect.dll. This DLL file was slightly modified in order to work properly based on the functionalities that were developed. After the connection is established, the information from Kinect is received and analysed. Then we get the confirmation that it is (or not) the information to be expected. If it is not, then the user will be notified of what gesture he did and which gesture was expected. It will be possible to proceed only when the user manages to perform the requested gesture correctly. He or she has then learned and trained the requested gesture, according to the sign language system.

## V. GAME PLAY

The first functionality developed was the inventory. The inventory stores the items acquired by the player and provides access to them at any time.

Following that, the scripts to interact with the objects were created. These scripts were optimized so they could be later reused for multiple objects without having to change the code [2].

Having been established some objects on the map with the script to be added the inventory proceeded to the creation of this graphical interface.

The map has objects and those objects contain scripts, which allows them to be added to the inventory of the player. Creation of the graphical interface was then started.

The inventory consists of forty-two spaces that are empty upon initialization. With the inventory set up and ready to receive the objects that the user can acquire, the handling of collisions with these objects was created in order to detect when the user is within a reasonable distance to perform the interaction.

There are also various non-player characters and interactive objects that will give information to the player about quests he must accomplish in order to obtain new gestures. This quests will ask the player to retrieve a certain gesture and use it in a specific situation such as using water to put off a fire, where the player will have to perform the water gesture near the fire object in the scene. There is always feedback provided to the user so that he knows what and when to do perform a gesture.

Players' scores are incremented during the game as they acquire new gestures. The shorter the time it takes between the acquisitions of two objects, the greater the score. If the delay is less than one minute, one hundred points are acquired, if it is between one and two minutes, fifty points are acquired, if the delay exceeds two minutes, twenty-five points will be obtained regardless of time spent. Figure 3 shows the score of game.



Fig. 3. Score of the game

After finishing the structure of the game, the development of the application to use with the Kinect was started. Since this application would be an adaptation of the VirtualSign project, it was necessary to

be developed in C# on the Microsoft Visual Studio environment for compatibility reasons.

The VirtualSign application detects and translates the gestures that the user makes, saving the one with higher probability of success. With this in mind we needed access to this part application code in order to be able to send the necessary content to Unity. The connection method used was the Socket as Unity supports .NET Framework. For this connection the use of an API that makes the connection in Unity and Development was needed. An application where relevant text would be sent was also developed.

These gestures are then sent to the game and the player visualises them on the checkpoints so that he knows whether he is performing correctly or not. When all the gestures of the checkpoint are performed correctly the user can then move on to the next area of the level.

## VI. CONCLUSION

The implications for understanding the relationship between games and learning are that games need not be defined as an essential instrument or a type of content but as contemporary human creations whose forms and meanings are strategic for education, more specifically concerning the hearing impaired community.

The selection of this target population is due to the growing number of students with special needs who complete the elementary and high school and come to higher education. This situation demands for new means that allow these individuals to have easy access to educational digital content. In order to motivate them towards the learning process we have created a game that combines the sign language learning process with the pleasant feeling of playing a digital game.

We believe this is a great time to take on the challenge of adopting new digital media, serious games and interactive simulations. However, the development of a game is always a complex task and many adversities were faced along the way. A lot of effort and time were needed to face challenges and solve problems, but a fair amount of knowledge was acquired during this process.

## ACKNOWLEDGEMENT

This work was supported by the Engineering Institute of Oporto and GILT (Graphics, Interaction and Learning Technologies) under grant No. 60973089, a project FCT (Fundação para a Ciência e Tecnologia).

## REFERENCES

- [1] J. P. Gee, *What video games have to teach us about learning and literacy*, New York: Palgrave Macmillan, 2003.
- [2] K. Salen & E. Zimmerman, *Rules of play: Game design fundamentals*. Cambridge, MA: MIT Press, 2004

- [3] J. P. Gee, *Situated language and learning: A critique of traditional schooling*, New York: Routledge, 2004.
- [4] I Reyes, “Comunicar a través del silencio: las posibilidades de la lengua de signos”, Universidad de Sevilla, 2005.
- [5] D. Catue, *Programming with the Kinect for Windows: Software Development Kit*, Microsoft, 2012.
- [6] A. Herrero-Blanco and V. Salazar-Garcia, “Non-verbal predicability and copula support rule in Spanish Sign Language”. In: de Groot, Casper / Hengeveld, Kees (eds): *Morphosyntactic*, 2005
- [7] M. Prensky, *Digital Game-Based Learning*, New York: McGraw-Hill, 2001.
- [8] I. Holm, *Ideas and Beliefs in Architecture and Industrial design: How attitudes, orientations, and underlying assumptions shape the built environment*, Oslo School of Architecture and Design., 2006



# A Narrativa Transmedia em Contexto Extracurricular

Ana Cristina dos Santos Marques, Universidade Aberta, Lisboa, anacristinasms@hotmail.com

Nelson Zagalo, Universidade do Minho, nzagalo@gmail.com

**Resumo** — O presente artigo assenta no pressuposto de que na grande parte das escolas existem atividades extracurriculares que permitem trabalhar com os alunos fora do contexto da aula, desenvolvendo temáticas transversais a diversas áreas do conhecimento e da aprendizagem adquirindo a forma de Narrativas Transmedia. Parte ainda do princípio de que as artes são o principal elemento potenciador da criatividade, marcando de modo singular a Narrativa Transmedia.

**Termos-chave** – Arte e tecnologia, visual age, educação visual, narrativas transmedia.

## I. ESBOÇANDO: AS ARTES NA ESCOLA

É principal preocupação dos agentes educativos, cujo privilégio é o contacto direto com os jovens alunos, a promoção de meios e métodos pedagógicos que conduzam ao estímulo da criatividade. Embora a criatividade seja um fator para que se apela comumente em todas as áreas de ensino, têm sido as artes (visual, musical, literária, performativa, dramática, entre outros exemplos) que maior interesse acolheram no contexto do estudo dos meios e métodos que proporcionam o desenvolvimento da criatividade. Situemo-nos no ensino secundário, na escola portuguesa atual, inserida numa cultura europeia que se pretende global<sup>1</sup> e que aplica metas aos seus currículos, estabelecidas pelo Ministério da Educação<sup>2</sup>. Assistimos à junção sob a forma de agrupamento de escolas em núcleos que incorporam tendencialmente vários estabelecimentos de ensino, com níveis escolares entre o Jardim de Infância e o Ensino Secundário. Estas escolas,

<sup>1</sup> «No sentido de aumentar a eficácia da cooperação europeia encetada, o Conselho Europeu, realizado em 12 de maio de 2009, definiu um quadro estratégico para o desenvolvimento dos sistemas de educação e formação até 2020 nos diferentes países da União Europeia. (...) Os objetivos estratégicos definidos para o período de 2010/2020 são os seguintes: 1. Tornar a aprendizagem ao longo da vida e a mobilidade uma realidade; 2. Melhorar a qualidade e a eficácia da educação e da formação; 3. Promover a igualdade, a coesão social e a cidadania ativa; 4. Incentivar a criatividade e a inovação, incluindo o espírito empreendedor, a todos os níveis da educação e da formação». [8]

<sup>2</sup> O Ministério da Educação estabeleceu «Metas Curriculares» sujeitas a discussão pública e que revogaram o documento *Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais* [3].

por vezes distantes fisicamente, vivem realidades curriculares distintas e inserem-se em comunidades desiguais. Apesar desta diversidade, o ensino continua a basear-se numa estrutura curricular fechada, centrada na avaliação e cumprimento de matérias. A exceção, neste sistema, reside nas atividades extracurriculares, potenciadoras de explorações e desbravamento de caminhos vedados pelo currículo e estanquidade de horários.

O crescimento da prática das atividades de carácter extracurricular nas escolas nos anos mais recentes tem diversas justificações. Eccles e Gootman (2002) referem a sua importância no desenvolvimento dos jovens, essencialmente a nível social, cognitivo, emocional e físico dos alunos. Por outro lado, o convívio com a realidade das escolas permite-me algumas afirmações. Um aspecto incontornável é aquele que está relacionado com a necessidade de ajustar a rotina escolar dos jovens com a organização da vida familiar e os aspetos económicos inerentes. Por outro lado, verifica-se a necessidade de manter os jovens num ambiente favorável à aprendizagem, relacionando com esse facto o cultivo de valores de cidadania, educativos e morais, ocupando o seu tempo livre construtivamente. Acrescenta-se ainda o aspeto motivacional dos professores que, frequentemente, sentem necessidade de desenvolver práticas exteriores à sala de aula, situação mais frequente entre professores das artes. Estes aspetos motivacionais são fundamentais para o envolvimento nas atividades extracurriculares.

Na prática, a instituição de ensino é frequentemente responsável pela estanquidade da criatividade, adestrando indistintamente os alunos no sentido de cultivarem e basearem o seu progresso em competências gerais e comuns, em vez de os acompanhar na descoberta do seu potencial pessoal e particular, individual<sup>3</sup>. A importância das artes no currículo é aflorada no «Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais»: «As Artes são elementos indispensáveis no desenvolvimento da expressão pessoal, social e cultural do aluno. São formas de saber que articulam imaginação, razão e emoção. Elas perpassam as vidas das pessoas,

<sup>3</sup> «(...) os sistemas educativos tendem a centrar-se em certos tipos de análise crítica e raciocínio, nomeadamente em palavras e números. Por mais fundamentais que sejam, e inteligência humana não se reduz a elas.» (Robinson, 2010).

trazendo novas perspectivas, formas e densidades ao ambiente e à sociedade em que se vive. (...) A educação artística no ensino básico desenvolve-se, maioritariamente, através de quatro grandes áreas artísticas, presentes ao longo de três ciclos: Expressão Plástica e Educação Visual; Expressão e Educação Musical; Expressão Dramática/Teatro; Expressão Físico-Motora/Dança.»<sup>4</sup>

A arte/educação artística pode, assim, ser dinamizadora de múltiplas práticas, cultivando a criatividade e o envolvimento dentro da comunidade escolar. Urge considerar as recomendações proferidas pela UNESCO World Conference on Arts Education, em particular, «*Noting that the development, through Arts Education, of an aesthetic sense, creativity and the faculties of critical thinking and reflection inherent to the human condition is the right of every child and young person*».

É fundamental ter sempre presente a *visual age*<sup>5</sup> em que se transformou o quotidiano do indivíduo do século XXI. «*Although many digital tools rely on sound and text, most disseminate images, and youths who spend a third of their waking hours in front of a screen are saturated with images. The ubiquity of images in young people's lives has transformed the way they learn and perceive the world. And their use of images has created a demand for new skills to enable all young people to make sense of the visual world.*»<sup>6</sup>

Este conceito destaca a importância que tem, no panorama presente, e principalmente para os jovens, a utilização dos meios digitais e eletrónicos de comunicação na escola, em particular fora da sala de aula. O relacionamento entre as diversas áreas do conhecimento é possível através dos equipamentos tecnológicos, sendo a informática o ponto de ligação. Fazendo a adição das artes com a tecnologia e a transportarmos para as narrativas transmedia, encontraremos a fórmula para uma interação efetiva, ampliando os fatores comunicacionais e a relação afetiva entre os diversos elementos da comunidade escolar.

<sup>4</sup> Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais, 2001, ME [1].

<sup>5</sup> **Learning in a Visual Age**, *The Critical Importance of Visual Arts Education, Advocacy White Papers for Art Education* [2].

<sup>6</sup> **idem** [2].

## II. DEFININDO CONTORNOS: A NARRATIVA TRANSMEDIA

«*The secret sauce comes from our ability to integrate art, music, and literature with the hard sciences*»<sup>7</sup>

Dada a relevância e expansão da presente cultura digital e as necessidades sentidas no terreno, evidencia-se a urgência em dotar a escola de alternativas que permitam compreender, analisar e reconstruir as realidades comunicacionais.

Partindo das premissas de Frazel (2010), as narrativas são importantes tanto no pensamento lógico e matemático, como em competências linguísticas. O autor salienta também alguns aspetos que são beneficiados nesse enquadramento: criatividade e inovação; comunicação e colaboração; pesquisa e fluência de informação; pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão; cidadania digital e aptidões para operar e conceber em tecnologia. Parece-nos importante propagar a cultura participativa perspectivada por Jenkins em 2006 e fomentá-la nas escolas, por forma a obter-se um grau de interação elevado nas diversas áreas que compõem estas comunidades, focalizando na produção de alunos e de professores, construir espaços de criação colaborativa alargados (simultaneamente palco de expressões coletivas e partilha de experiências), promovendo a interação social. Esta circunstância é cultivada pelas plataformas tecnológicas que, num único canal, permitem a integração de vídeo, texto, imagem, som, televisão e rádio. Esta apropriação de diversos media contribui para uma linguagem fragmentada formada por elementos que, recolados, criam um universo harmónico; «*transmedia storytelling represents a process where integral elements of a fiction get dispersed systematically across multiple delivery channels for the purpose of creating a unified and coordinated entertainment experience*» (Jenkins, 2011).

A possibilidade de fluir entre plataformas permite ao professor/autor da atividade ou projeto, adequar conteúdos à intencionalidade desejada. Este transcender de conteúdos leva os alunos a compreender as ligações e conexões entre áreas implicadas e dá-lhes a possibilidade de gerir o seu percurso transmediático, ação que se revê nas teorias construtivistas da aprendizagem. Conceber um sistema transmedia nas atividades extracurriculares na escola permite desenvolver um trabalho de memórias, ligações e referências que conduz a um envolvimento e a uma motivação acrescida por parte da comunidade escolar; são ultrapassados os constrangimentos de ordem física, amplia-se o

<sup>7</sup> **idem** [2].

envolvimento dos alunos em contexto de construção de saberes em ambiente exterior à própria escola, aspeto que valoriza a integração da família. A combinação de experiências em tempo real com as atividades transmedia digitais implica atitudes de ordem pedagógica a definir em cada atividade e por cada professor. É desta simbiose que nascem novos ambientes de aprendizagem.

### III. DEFININDO O TRAÇO – UM CASO PRÁTICO

O cenário de um caso prático: agrupamento de escolas com dificuldades comprovadas de comunicação e ausência de projetos comuns. Um único projeto educativo, um único plano anual de atividades. No entanto, cada uma das escolas está alheada da realidade pedagógica das outras. Os alunos não partilham projetos devido essencialmente à distância física verificada; os professores não têm condições para desenvolver atividades colaborativas entre turmas. Existe um vasto plano de atividades extracurriculares, com predominância na escola secundária, do qual emerge o projeto baseado na área artística - artes plásticas, cénicas, dança e música são privilegiados. Pretende-se alargar o projeto à comunidade composta pelas restantes escolas. As Narrativas Transmedia são o modelo encontrado e a colocar em prática, focando o arranque nos pressupostos de Hayes (2013), Pratten (2011), Kalougeras (2014), sem nunca perder de vista Jenkins (2013). A variável não prevista nestes autores é o contexto: a programação extracurricular nas escolas. Neste caso, o processo de criação das NT implica uma tipificação dos utilizadores por forma a selecionar os canais a escolher, após levantamento de facilidades e constrangimentos. Estes devem ser enunciados cuidadosamente pois são em grande número e condicionam toda a atividade a planear - salientam-se o acesso a redes, as disparidades de idades e de interesses e a questão temporal. Sendo que cada conjunto de atividades planeadas tem a duração de um ano letivo, deve ser o tempo o alicerce da planificação. A utilização de suportes específicos (smartphone, tablet ou portáteis) está dependente da capacidade de disponibilização de equipamentos pela escola. Não sendo fundamental a existência de uma história, a planificação deve ser flexível e permitir introdução de dados novos a todo o momento. No caso prático em desenvolvimento, a criação do conteúdo dedicado a cada canal definido é da responsabilidade de um conjunto de alunos devidamente esclarecidos e entusiasmados, com foco na produção artística e forte impacto visual. Numa equipa de jovens motivados, devidamente suportados, residirá o segredo do sucesso da NT.

### IV. A IMPLEMENTAÇÃO

No projeto agora em desenvolvimento será desenhada uma narrativa geral, constituída de vários episódios e com duas personagens principais, sendo que o mote central é "rapaz encontra rapariga". Os alunos envolvidos serão do 3º ciclo e do secundário, mas os motivos a tratar darão conta de todos, do 1º ao 12º ano. Serão constituídos grupos de alunos de trabalho a quem serão facultados motivos episódicos, que estes poderão escolher, expandir e comentar através do meio que escolherem.

Os canais a explorar serão a BD<sup>8</sup>, o vídeo online e um ARG - Alternate Reality Game, aos quais será associado um blogue geral, que permitirá ir registando a progressão narrativa, com a publicação de cada trabalho desenvolvido.

Cada uma das produções dará conta de uma ramificação da narrativa, que não tem de surgir de modo linear, seguindo antes uma lógica rizomática. Assim, a experiência da narrativa transmedia, funcionará como uma impressão de um todo assimilado e não de mera progressão linear de episódios. O objetivo é ramificar e expandir, sem ter a preocupação de dar respostas a tudo. Cria-se assim espaço para que os fruidores da narrativa possam trabalhar cognitivamente nas ligações entre produções. Deste modo procuramos também estimular nestes a vontade de questionar as obras, abrindo para o efeito espaços de comentário e discussão sobre a narrativa, por forma a envolver aqueles que não estiveram diretamente implicados na produção – o fruitor passa a ser criador da história e a condicioná-la.

### V. FINALIZANDO PORMENORES

As Narrativas Transmedia representam um processo que integra os elementos da ficção distribuídos por diversos canais de comunicação, cujo objetivo é criar uma experiência unificada e ordenada, em que cada meio contribui de forma única para o desenrolar da ação. Tendo como público-alvo uma comunidade diversificada de potenciais utilizadores mas confinada a algumas escolas, é possível acompanhar e observar essa experiência por forma a perceber de que modo são contornados ou ultrapassados os problemas detetados no início da experiência, e que precisamente se visava superar – neste caso concreto, dificuldade de comunicação no interior de cada escola, agravados quando se passa ao todo das escolas em agrupamento; ou, como também já referido, a inexistência de um projeto comum, em que os membros dispersos se pudessem reconhecer numa mesma identidade.

<sup>8</sup> «Comics is one of the most powerful communication and storytelling tools ever created» [16]

A envolvência que se pretende atingir é reforçada pela possibilidade de interação da família. O facto de vastos elementos da comunidade serem chamados a intervir como co-criadores neste processo amplia a abrangência do projeto. As artes, como elemento unificador de todo o projeto Transmedia na forma de produção autêntica realizada por alunos, atribuem uma dimensão de pertença não só à narrativa como a todo o processo construtivo.

#### V. REFERÊNCIAS

- [1] *Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais*, 2001, ME, in <http://www.dgidec.min-edu.pt/ensinobasico/index.php?s=directorio&pid=2>, acedido em 4/7/2014.
- [2] Learning in a Visual Age, *The Critical Importance of Visual Arts Education*, in [http://www.arteducators.org/learning/learning-in-a-visual-age/NAEA\\_LVA\\_09.pdf](http://www.arteducators.org/learning/learning-in-a-visual-age/NAEA_LVA_09.pdf), acedido em 20/5/2013.
- [3] *Metas Curriculares do Ensino Básico Homologadas*, in <http://www.dgidec.min-edu.pt/index.php?s=noticias&noticia=396>, acedido em 24/05/2013.
- [4] Bamford, A., *A Child's Rights to Quality Arts and Cultural Education, Wimbledon School of Art, London*, 2006, In [http://ife.ens-lyon.fr/vst/LettreVST/pdf/15-fevrier-2006\\_AnneBamford.pdf](http://ife.ens-lyon.fr/vst/LettreVST/pdf/15-fevrier-2006_AnneBamford.pdf), acedido em 25/05/2013.
- [5] Bernardo, N., *The Producer's Guide to Transmedia: How to Develop, Fund, Produce and Distribute Compelling Stories Across Multiple Platforms*, beActive, Lisboa, 2011.
- [6] Eccles, J. S., Gootman, J. A., *Community Programs to Promote Youth Development*. Washington, National Academy, 2002.
- [7] Frazel, M., *Digital Storytelling Guide for Educators, International Society for Technology in Education*, iste, 2010.
- [8] Gaspar, T., *Cooperação Europeia em educação e Formação: O Quadro Estratégico Para 2020*, revista Noesis, n.80, pgs 14 e 15, in [www.dgidec.min-edu.pt/data/dgidec/Revista\\_Noesis/doc.../la\\_fora\\_81.pdf](http://www.dgidec.min-edu.pt/data/dgidec/Revista_Noesis/doc.../la_fora_81.pdf), acedido em 25/05/2013.
- [9] Hayes, G., *How to write a transmedia production bible*, disponível em <http://www.screenaustralia.gov.au/getmedia/2b6459ab-3d05-4607-8fc6-10e1a8fff13d/Transmedia-prod-bible-template.pdf>, acedido em 13/10/2014.
- [10] Jenkins, H., *Cultura da Convergência*, Aleph, 2006.
- [11] idem, *Transmedia 202: Further Reflections*, in [http://henryjenkins.org/2011/08/defining\\_transmedia\\_further\\_re.html](http://henryjenkins.org/2011/08/defining_transmedia_further_re.html), August 1, 2011, acedido em 2/6/2014
- [12] Jenkins, H., Ford, S., Green, J., *Spreadable Media*, New York University Press, 2013.
- [13] Kalougeras, S., *Transmedia Storytelling and the New Era of Media Convergence in Higher Education*, Palgrave Macmillan, 2014
- [14] Pratten, R., *Getting Started in Transmedia Storytelling*, Robert Pratten, 2011.
- [15] Robinson, K., *O Elemento*, Porto Editora, 2011.
- [16] Weaver, T., *Comics – Using comics to construct Your Transmedia Storyworld*, UK, Focal Press, 2013.

# Considerando o *docu-game* como modelo de representação do património cultural imaterial

Mário Dominguez (mdominguez@docentes.ismai.pt), Fernando Faria Paulino (fpaulino@docentes.ismai.pt), Bruno Mendes Silva (bsilva@ualg.pt)

CIAC – Centro de Investigação em Artes e Comunicação – Universidade do Algarve;  
CELCC – Centro de Estudos de Língua, Comunicação e Cultura – Instituto  
Universitário da Maia - ISMAI; Portugal

**Resumo** – A proteção ao património cultural imaterial da humanidade consiste num tema de grande incidência mediática desde inícios da década anterior. O processo de seleção, critérios e as formas de preservação e registo constituem temas de pertinente debate na esfera social e científica. Um dos problemas prende-se com a legitimidade relativamente à materialização do património imaterial e como este processo subverte o próprio conceito de intangibilidade. Pretende-se explorar neste artigo a possibilidade de considerar os videojogos, por intermédio do género e das características de videojogo documentário (*docu-game*), como forma de registo na salvaguarda cultural.

**Palavras chave** – videojogos, docu-games, documentário, património imaterial, cultura

## Introdução

Com a sucessiva integração nas mais diversas atividades, o conceito de videojogo, ao aproximar-se gradualmente do estatuto de ubiquidade, é cada vez mais esbatido e difícil de dissociar. Nas recentes décadas, tem-se vindo a assistir a uma tendência de redescoberta do jogo como uma das mais importantes ferramentas providenciadas pela própria natureza, de aproximação social, aprendizagem e formadora de cultura. Características essas, e em muito como consequência da industrialização e do rigor do método científico, abafadas pela rotulagem tecnocrata do jogo como uma perda de tempo – o jogo como inimigo da produtividade, do progresso, do sério e do real.

As tendências associadas ao fenómeno dos *Serious Games*, ou dos seus sub-géneros (como os jogos educacionais ou dos *newsgames* - *jogos com base nos acontecimentos reportados pelos média*) e de todo um movimento em defesa da *ludificação* são provas atuais desta integração crescente dos jogos nos mais diversos comportamentos sociais contemporâneos.

Coloca-se então a seguinte questão: será o videojogo também um meio pertinente na procura da representação do património imaterial cultural?

## Património Imaterial

Da proclamação do resultado da convenção realizada em 2003 pela UNESCO, resultaram variadas diretrizes no sentido de um apelo ao reconhecimento, respeito e salvaguarda do chamado património cultural imaterial. Esta ação de sensibilização tem como alvo as entidades locais, nacionais e internacionais, e visa todas as “práticas, representações, expressões, conhecimentos e aptidões – bem como os instrumentos, objetos, artefactos e espaços culturais que lhes estão associados” que detenham reconhecimento por parte de uma dada comunidade em como sendo característica sua e da sua identidade cultural [1].

Efetivamente, o conceito de património cultural imaterial está em muito ligado à memória e à forma como esses fragmentos herdados da geração anterior e passados para as gerações seguintes, residentes no intelecto de cada indivíduo, são interpretados, moldados e repassados para o próximo e para o coletivo. Para a UNESCO, os seguintes domínios estão contemplados neste âmbito de recolha e preservação patrimonial: “as tradições e expressões orais (...); as artes do espetáculo; práticas sociais, rituais e eventos festivos; conhecimentos e práticas relacionadas com a natureza e o universo; e as aptidões ligadas ao artesanato tradicional” [1].

Esta iniciativa de âmbito internacional, embora apresente algumas salvaguardas, apresenta argumentos que caminham no sentido de uma compartimentalização do intangível em relação ao tangível na cultura (desde logo pelo termo *empregue* e pelas regras próprias). Por si só, este facto continua a gerar polémica [2]. O intangível confere significado ao tangível e confere-lhe um estatuto de unicidade [3]. Da mesma forma que o espaço por si só não representa nada para além de si próprio, o estabelecimento de relações entre este e as pessoas, práticas e acontecimentos que o moldam, conferem-lhe uma dimensão adicional de significado, que por sua vez irá também afetar os seus utentes e a sua própria cultura.

Mas não é apenas em torno deste ponto que a discussão existe, já que neste contexto merece também ser evidenciada a questão sobre a pertinência do ato de tornar tangível o intangível. Para além das questões políticas e interesses paralelos associadas às iniciativas

da recolha patrimonial [2], a transformação das práticas em objetos identificados como ‘registo’ é controversa, apontando-se para uma eventual ausência de razão para que elementos culturais possam ser mantidos de forma inerte em arquivo [2]. Isto leva a crer que uma determinada porção de cultura registada, catalogada e “preservada” está longe de garantir o seu valor intrínseco não só pelo facto do ciclo de transmissão e de prática contínua cessar, mas pela introdução de novos agentes estranhos (vulgo estrangeiros) ao próprio ritual associado à perdura do legado.

A informação recolhida poderá ser então determinada como incapaz de respeitar a premissa imposta pela preocupação com a preservação. Não só o ato da digitalização implica sempre uma determinada frequência de amostragem (limitando o detalhe de captura) como poderá deixar de fora um conjunto periférico de informação sensorial perdida no processo (como o odor e a temperatura estão ausentes de uma recolha vídeo, por exemplo). Assim, no ato de posterior reprodução e consulta, destacado da realidade que lhe deu origem, e na incapacidade de, por si só, retratar uma performance, o registo é metonímico no sentido em que representa apenas uma parte de um todo [4].

Desta maneira, a problemática do registo (seja ele escrito ou audiovisual) prende-se com o desprendimento em relação ao ato, desprovendo o património em causa do seu carácter mais próprio: a sua imaterialidade.

Adicionalmente, e estando a própria definição património associado a uma dada região e a um determinado povo, é importante considerar a forma como estes detentores da cultura ameaçada interpretam a iniciativa de registo. Graham relata os casos antagónicos referentes duas tribos indígenas (Yuchi e Xavante), cuja perspectiva sobre essa vontade exterior de extrair e compartimentar as suas vivências, dialetos e práticas, transmissíveis apenas pela via oral e presencial, oscilam entre uma relegação do ato a uma prática de uma inutilidade e irrelevância assinalável (preferindo a própria extinção à preservação); até uma abertura e um interesse de participação ativa, em especial através do recurso às mais recentes tecnologias de registo. Nesta última tribo, a vontade passava pela disseminação da sua cultura, da forma mais detalhada possível e através dos meios mais avançados e cativantes (para o futuro leitor) possível [4].

Dadas as circunstâncias, e indo ao encontro da convenção, surge a necessidade de empregar medidas de salvaguarda que não só explorem métodos tradicionais de inventariação e documentação, como fomentem o recurso “não formal, bem como (proporcionem) a revitalização dos diferentes aspetos desse património” [1]. Torna-se importante, então, apurar os benefícios da aplicação de novas tecnologias no âmbito dos media interativos. Simultaneamente, dever-se-á procurar soluções que desempenhem um

melhor papel de proporcionar as vivências que tão intrinsecamente estão ligadas às expressões, às práticas e às representações, no sentido de legitimar o ato de registo ao incorporar o próprio receptor no processo de transmissão.

### Os videojogos e o património

Excluindo interpretações mais latas do termo, no contexto da prática do design de jogos entende-se por jogo como “um sistema no qual os jogadores se submetem a um conflito artificial, definido por regras e cujo desfecho se traduz numa dada recompensa quantificável” [5]. Isto significa que o jogo é, por definição, um meio fechado, limitado e com propósito bem definido, muito embora apresente um grau de flexibilidade suficiente para moldar a experiência do jogador e garantir vários ângulos de aproximação ao tema retratado.

Esta retórica presente no jogo apresenta-se em muito similar à retórica da própria transmissão cultural por via da tradição. Os ditados, as lendas, as linguagens e as técnicas são exemplos de sistemas que abordam determinado conteúdo empírico ou cognitivo, são geridas por regras próprias e caracterizam-se pelo facto de serem culturalmente transmitidas de forma intencionalmente, mas nem sempre conseguida, incólume (daí figurarem no panorama da tradição).

Coloca-se então a questão sobre se o potencial da interatividade nos videojogos, pela sua natureza e características, se constituem um meio permeável à transmissão de cultura.

A produção de conteúdo cultural sob forma de videojogo foi despoletada durante a década de 90, onde vários títulos procuraram aproveitar o bom momento do género aventura gráfica [6] no sentido de incidir sobre a ampliação do conhecimento dos jogadores sobre dado aspecto da história ou do mundo natural. Jogos como “The Amazon Trail” (MECC, 1993), “Egypt 1156 BC Tomb of the Pharaoh” (Cryo, 1997), “Rome: Ceasar’s Will” (Montparnasse Multimedia, 2000) ou a produção nacional “Ramiro e os Possessos do Tempo” (Terra Scenica, 2012), ostentam como foco principal o proporcionar de uma experiência histórica e de propósito educacional que expõe o jogador ao ambiente, arquitetura, artefactos e, num panorama secundário e se forma não necessariamente interativa, as tradições orais, tradições artísticas ou performativas, práticas sociais, rituais e festivais ou técnicas tradicionais, por exemplo; muito embora estas possam consistir nos relatos (mencionado por um personagem ou inscrito num documento consultável) ou diretamente observáveis no contexto de determinado evento no decorrer da narrativa (um sacerdote a exercer um batismo, por exemplo), não existindo sobre elas um ato de intervenção direta por parte do jogador.

Muito embora esteja determinado pela convenção da UNESCO que os objetos e os lugares, a ênfase realizada pelos exemplos mencionados é feita na componente tangível, seja de caráter natural (paisagem, fauna ou flora) e histórica. Carecendo de uma camada de maior relevo ontológico e sensível aos padrões de significado subjetivos e conotativos, surge a necessidade de enveredar por um tipo de videojogo que aborde a questão de outra forma.

### A hipótese dos *docu-games*

Os *docu-games* distinguem-se dos demais videojogos pelo destacamento da experiência apoiada em matéria documental em detrimento da mecânica de ação, cuja importância no contexto desta forma de entretenimento, tende a não só sobrepor-se sobre as restantes características [7], como fazer prevalecer esta relação tangível com a realidade [8], existindo inclusive a ideia de que o *docu-game* distancia-se do conceito de jogo para adquirir contornos de experiência e vivência face a um determinado contexto [9]. Os *docu-games* têm ainda o potencial de adquirir uma faceta funcional de materialização de interesses, ideais e pontos de vista de indivíduos e organizações, à imagem daquilo que o documentário tradicional possibilita [10]. O *docu-game*, através dos vários exemplos publicados, pode assim ser considerado uma inovadora forma de expressão emocional, reflexiva e interventiva, que faz da imersão e da participação (através da indicação para com a realidade) as suas maiores valências, já que proporcionam ao utilizador uma experiência dificilmente obtida na vida real [2][7].

A par da mais ampla e abrangente categoria dos *Serious Games* (jogos cuja motivação principal não se prende com o proporcionar distração e entretenimento, mas servindo-se destas características para fazer passar de forma mais eficaz determinado conteúdo para o jogador, vulgarmente popularizado nas esferas da educação e bélicas [11]), e da ainda por atingir maturidade do videojogo como meio de disseminação cultural legítima; a própria invenção do termo *docu-game* prende-se com uma aparente e generalizada necessidade de conferir ao videojogo um caráter mais fundado, adulto e, sobretudo, pertinente [12].

Joost Raessens caracteriza este novo género pela sua intenção extra-entretenimento de procurar reproduzir um determinado evento histórico ou veicular determinada mensagem social e/ou política [7]. Mais do que informar e veicular conteúdo tangível, o *docu-game* reorienta o seu propósito como meio de expressão ao procurar sensibilizar e procurar inocular sentido de uma forma menos retórica e mais por via da tomada de consciência e da reflexão.

Neste sentido, é aqui deduzido que Raessens tende a aproximar o conceito de *docu-game* como uma derivação do tipo de documentário objetivo, informacional e factual – e não do tipo reflexivo,

reverberante e antropológico. Não obstante, os exemplos transmitidos pelo autor, nomeadamente as obras "9-11 Survivor" (2003)<sup>1</sup>, "Escape from Woomera" (2003)<sup>2</sup> e "JFK Reloaded" (2004)<sup>3</sup> potenciam o reviver de dramas históricos numa base que transcende a mera aquisição cognitiva.

Por outro lado, é possível também enunciar alguns exemplos de jogos cuja simplicidade de mecânica inibe a sua caracterização como simulação e onde o apoio em factos é residual e com grande carga de subjetividade. "Hush", de 2010, e "Darfur is Dying" (2009) apresentam-se ambos como veículos de reflexão sobre os direitos humanos enquadrado, respetivamente no genocídio de Ruanda, em 1994; e sobre os refugiados no Sudão.

O *docu-game* adquire assim também uma função de crítica, manifesto e de sensibilização social. Títulos como "Phone Story" (2011), "Unmanned" (2012) e "The Best Amendment" (2013), todos do grupo Molleindustria, refletem mensagens de repúdio a determinados comportamentos e direções tomadas pelo Homem civilizado, desde em relação ao consumo, ao capitalismo, racismo e ao trinómio medo-ódio-violência desde a escala do indivíduo à escala de nações.

### Obstáculos à representação

Os problemas de misturar o género documentário com o videojogo, revolvem principalmente torno da representação indicial do sujeito e da apropriação de um meio utilizado vulgarmente no âmbito do entretenimento (de associação ao superficial e ao supérfluo, portanto), como via de expressão de temas de maior profundidade social, ontológica e ideológica [8][9].

Sob uma análise simplificada, poder-se-á apontar como consequência negativa da adoção do videojogo como veículo documental, um claro distanciamento entre o sujeito documentado e a sua representação virtual [12]. A síntese de imagem arbitrária em tempo real, na qual os videojogos assentam, diferencia-se de forma considerável da imagem dinâmica real, imutável e linear. Contudo, este especto está longe de ser determinante no documentário, já que este também atua no plano semiótico e social para além do plano da factualidade na representação do real [13].

Não obstante do vídeo, por via da imagem real, partir em vantagens quanto ao fator credibilidade em relação a

<sup>1</sup> O jogador encarna um sobrevivente encarcerado numa das duas torres gémeas durante o ataque ao World Trade Center. O jogo diferencia-se pelo quase sempre fatalismo nas várias opções passíveis de serem tomadas..

<sup>2</sup> Jogo ao estilo aventura gráfica que explora a temática da privação da liberdade e dos direitos humanos em campos de detenção.

<sup>3</sup> Vestindo a pele do assassino, o jogador recria e interage com o momento do assassinato de John F. Kennedy numa simulação consistente com os registos do acontecimento..

um público geral, o jogos poderão equilibrar, através de outros mecanismos esta deficiência e assim manter a verosimilhança da mensagem que procuram transmitir (como a simulação e a interatividade). Esta relação com a realidade não necessita de ser graficamente idêntica à realidade para ser considerada plausível, factual e historicamente verdadeiro [8].

O realismo procurado pelos jogos denomina-se por realismo social, contrastando assim com o realismo verosímil (mimetizando a realidade, tal como se verifica no vídeo) [14]. Desta forma, também é possível associar a esta ideia de que a representação do sujeito vai muito além da imagem documental, já que o referente (a pessoa documentada) distingue-se da referência (a imagem da pessoa no documentário).

Esta posição, abre portas para a introdução do documentário como meio de expressão ao abrigo de uma estrutura lúdica de um videojogo. Neste caso, o conceito de real destaca-se do índice visual, assentando o seu realismo numa base conceptual e indireta, sem comprometer a sua credibilidade.

O acesso à computação apresenta-se como uma das maiores vantagens do meio do videojogo em relação ao cinema. Um documentário assenta numa única instância da mesma realidade, dado que uma aproximação por via da virtualidade e da interação, garante uma tomada de vista mais alargada e personalizada sobre determinados factos.

### Reflexões finais e conclusão

Na anteriormente mencionada experiência com indígenas por Laura Graham, a etnóloga aponta para factos interessantes no recurso a novas tecnologias por parte da tribo Xavante. Com base numa cultura criativa e aberta, os membros desta tribo e seus representantes procuraram não só aproveitar a oportunidade de ver a sua cultura documentada e registada, como medida de autopromoção perante o mundo exterior, sem apontar questões negativas ao processo associado; como foram ativos na própria reformulação dos métodos de transmissão de herança, recorrendo à encenação de atos diante da câmara, no sentido de tornar a assimilação da informação por parte de estrangeiros mais acessível e cativante [1].

Neste sentido, existe um campo aberto de hipótese em relação à aplicação dos videojogos como um novo e reformulado paradigma de meio de transmissão cultural, fazendo subverter o fluxo de difusão para com elementos exteriores à comunidade relatada. Uma vivência imaterial que é posteriormente transformada em registo material e daí influenciando a forma como é percebida pelo leitor de forma passiva, passa a tomar a via da participação e vivência simulada que através da experimentação, da tentativa e do erro, da participação do sujeito no processo de aquisição cultural, adquirindo contornos alegadamente mais próximos para

com o método tradicional então perdido ou em vias de extinção.

Poderão os jogos e as experiências que estes proporcionam aos jogadores consistir numa solução alternativa à preservação do património cultural imaterial no sentido em que coloca nos receptores da informação um papel ativo ao invés de contemplativo, indo ao encontro do próprio método tradicional de disseminação da tradição?

De facto, o termo *play*, termo inglês, assume desde logo dois significados inter-relacionados: jogar e representar. O ato de representar está aqui ligado à repetição e à mimetização de dado acontecimento, como por exemplo um ritual ou um acontecimento festivo ou religioso. Contudo, e mesmo considerando o ato de representar, um ritual não se resume unicamente à representação, pelo que esta remete apenas à identificação do próprio acontecimento, pelo que a função do ritual é muito mais do que aquilo que é possível imitar [15].

Mas no que toca à hipótese do recurso aos *docu-games* como ponto de partida para um modelo para a representação do património cultural imaterial, ainda existe outro elemento na equação: para além dos ritos e acontecimentos, a convenção da UNESCO aponta também para as técnicas de artesanato, o conhecimento e visão em relação ao mundo envolvente e à vida, e as próprias artes do espetáculo. Isto quer dizer que será certamente necessário proceder a uma adequação condicional da hipótese dada à heterogeneidade taxionómica presente na classificação do património.

Não obstante, e carecendo esforço de investigação no âmbito das metodologias e formas de projetar, design, concepção e disseminação deste novo meio de expressão [9], o panorama sugere amplitude suficiente para a experimentação e reflexão em torno desta hipótese que embora não vise a substituição de qualquer outro método de preservação, poderá consistir num importante complemento ao processo de passagem de testemunho desejado.

### Referências

- [1] UNESCO, *Convenção para a Salvaguarda do Património Cultural Imaterial*, vol. 2003. 2003, pp. 1–21.
- [2] M. J. Ramos, “Breve nota crítica sobre a introdução da expressão ‘património intangível’ em Portugal Manuel João Ramos, Departamento de Antropologia - ISCTE In Vítor Oliveira Jorge (coord.).”, pp. 1–8, 2005.
- [3] D. Rusalić, *Making the Intangible Tangible*. Belgrade: , 2009.
- [4] D. F. Ruggles, H. Silverman, I. K. F.Wong, R. Gandhi, U. Gandhi, M. Conan, A. Sinha, F. Salomon,

- R. Peters, J. D. Keller, C. Fennell, J. Sather-Wagstaff, and L. R. Graham, *Intangible Heritage Embodied*. Springer, 2009.
- [5] K. Salen and E. Zimmerman, *Rules of Play: Game Design Fundamentals*, vol. 2004. The MIT Press, 2004.
- [6] R. Demarla and J. L. Wilson, *High Score! The illustrated history of electronic games*. McGraw-Hill/Osborne, 2002.
- [7] J. Raessens, “Reality Play: Documentary Computer Games Beyond Fact and Fiction,” *Popular Communication*, vol. 4, no. 3, pp. 213–224, Aug. 2006.
- [8] I. Bogost and C. Poremba, “Can Games get Real? A Closer Look at ‘Documentary’ Digital Games,” no. 135, pp. 1–23, 2008.
- [9] C. K. Poremba, “Real | Unreal : Crafting Actuality in the Documentary Videogame,” Concordia University, 2011.
- [10] I. E. Sørensen, “Documentary in a Multiplatform Context,” Institute for Film and Media, 2012.
- [11] M. Flanagan, *Critical Play: Radical Game Design*. Cambridge: The MIT Press, 2009.
- [12] T. Fullerton, “Documentary Games: Putting the Player in the Path of History,” in *Playing the Past: Nostalgia in Video Games and Electronic Literature*, 2008, pp. 1–28.
- [13] M. Renov, *Theorizing Documentary*. Routledge, 1993.
- [14] A. R. Galloway, “Social Realism in Gaming,” *Game Studies*, 2004. [Online]. Available: <http://gamestudies.org/0401/galloway/>. [Acedido a: 15-Out-2014].
- [15] J. Huizinga, *Homo Ludens*. London: Routledge & Kegan Paul, 1949.



# Cubestic: um controlador para iTunes baseado no cubo de Rubick

Rita Gradim<sup>1</sup> e Jorge C. S. Cardoso<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Católica Portuguesa – Escola das Artes, Porto, Portugal.

<sup>2</sup>Universidade Católica Portuguesa – CITAR, Porto, Portugal

**Resumo** — Neste artigo é desenvolvida a ideia de um interface cujo principal objectivo é servir como um meio de acesso ao iTunes, o Cubestic. É feita uma análise de projectos semelhantes ao Cubestic e de como este se diferencia deles. De seguida fazemos uma descrição detalhada do Cubestic, desde o seu conceito, funcionamento e implementação. Finalmente fazemos uma avaliação do Cubestic enquanto protótipo, que tipo de alterações podem ser feitas, e como o projecto se torna inovador dentro do campo de interfaces de reprodução de músicas.

**Palavras-chave** — Interface tangível, cubo de Rubik, música, iTunes.

## I. INTRODUÇÃO

Não há dúvidas que actualmente o mundo anda em redor da música, principalmente com a introdução de produtos da Apple, que revolucionou a indústria da música ao criar o iTunes. Este programa não só permite aceder facilmente a todas as músicas que temos, através de variados tipos de filtros, mas permite também criar uma variedade de *playlists* que podem ser transferidas para outros produtos e dispositivos Apple.

No entanto, a utilização do iTunes continua dependente de um computador ou iPad, restringindo a nossa interação à utilização do rato do computador ou da superfície do *tablet*. Supondo que estamos na nossa sala de estar ou no nosso quarto e queremos ouvir música, temos que aceder ao computador, lançar o iTunes, seleccionar uma *playlist*, e carregar *play* para a reproduzir. O objectivo do projecto descrito neste artigo é o de criar uma experiência diferente, e mais divertida, para interagir com a biblioteca de músicas do iTunes.

Para tal, inspiramo-nos no conceito de interface tangível para criar um novo tipo de controlo e uma nova experiência no acesso ao iTunes. Segundo Ullmer & Ishii uma interface tangível oferece “forma física à informação digital” e que “geralmente não é identificada como um computador” [1]. O Cubestic é uma interface física, baseada em objectos existentes (cubo de Rubik e candeeiro) para controlar a reprodução de várias *playlists* existentes no iTunes. A interação consiste em baralhar ou resolver o cubo de Rubik, e colocá-lo no suporte existente no candeeiro de mesa. Automaticamente, o sistema analisa a face superior do cubo e decide que músicas reproduzir com base na cor de cada elemento da face. Ao usar o Cubestic, o utilizador abdica do controlo completo sobre qual música é reproduzida, em troca de uma experiência mais divertida no acesso à música e de uma motivação extra para completar o cubo de Rubik: apesar de não ser obrigatório, para ter controlo sobre o estilo musical que é reproduzido pelo sistema, o utilizador tem de completar o cubo de Rubik.

Neste artigo introduzimos o conceito por detrás do Cubestic, como se interage, como funciona o sistema, e que tipo de vantagens o projecto apresenta.

## II. CONCEITO DO CUBESTIC

O Cubestic (cube + music) é uma interface tangível que permite a criação e reprodução de *playlists* do iTunes. O principal objecto físico do Cubestic é um cubo de Rubik, o quebra-cabeça tridimensional inventado pelo húngaro Ernő Rubik em 1974. A partir das cores e da posição dos quadrados da face do cubo, o sistema reproduz uma sequência de músicas escolhidas de entre algumas

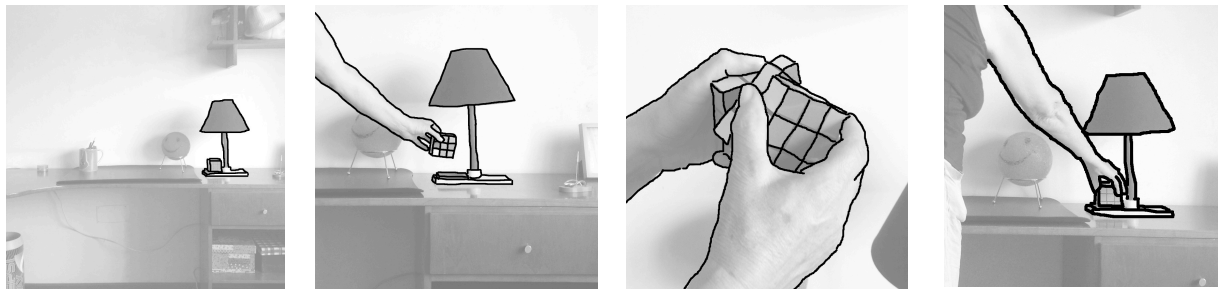


Fig. 1 Sequência de interação com o Cubestic.

*playlists* existentes no iTunes. O Cubesic foi pensado para ser utilizado em nossa casa, na sala, escritório, ou quarto, permitindo-nos iniciar a reprodução de músicas sem interacção directa com um computador. A Fig. 1 mostra uma sequência de interacção com o Cubesic.

#### A. Funcionamento

Quando o utilizador coloca o cubo de Rubik na base do candeeiro, a superfície do cubo que está direccionada para cima é analisada, e extrai-se informação de dois parâmetros: a cor e a posição de cada quadrado da face.

Cada uma das 6 cores presentes no cubo de Rubik está associada a um género musical (ver Tab 1).

A posição de cada quadrado na face superior do cubo está associada a uma década (60s, 70s, 80s), intervalo de anos (1990 a 1994; 1995 a 1999; 2000 a 2004; 2005 a 2009; 2010 a 2013) ou um ano específico (2014) (ver Fig. 2). A ordem de reprodução é de cima para baixo, da esquerda para a direita. Ou seja, a primeira música que é reproduzida é sempre dos anos 70, a segunda é uma música dos [2000 a 2004]; a terceira dos [1990 a 1994], e assim sucessivamente, até chegar ao último quadrado onde apenas reproduz músicas que tenham sido lançadas em 2014. Os anos não estão por ordem cronológica para termos mais variação na sequência de músicas.

O sistema reproduz músicas seguindo a ordem descrita, de forma infinita: quando acabar de reproduzir a 9ª música, volta a ser reproduzida uma música dos anos 70 do mesmo género que a primeira música que foi reproduzida. No entanto, as músicas não são repetidas: para cada género e ano, o sistema escolhe uma música aleatória do iTunes.

Caso o utilizador retire o cubo da base, o sistema pára a reprodução.

#### B. Objecto

O Cubesic apresenta-se como um objecto de casa: um candeeiro de mesa (ver Fig. 3). Por isso é um objecto

Cor	Género Musical
Vermelho	Rock
Amarelo	Electronic/ Dance
Laranja	Country
Branco	Pop
Verde	Hip Hop & R&B
Azul	Soul & Jazz

Tab. 1. Associação das cores aos respectivos géneros musicais.

70's	00-04	90-94
80's	60's	05-09
10-13	95-99	2014

Fig. 2. Esquema da relação entre posição e ano.

que passa despercebido, é facilmente transportável e ganha uma nova funcionalidade ao o utilizarmos enquanto Cubesic. O candeeiro pode estar em qualquer divisão da casa: a sala de estar, o quarto ou no escritório. Enquanto interface computacional, o Cubesic desaparece [7] na paisagem quotidiana para a qual foi pensado. É um objecto que mantém a sua função tradicional, aumentada com a capacidade de reprodução musical.

#### C. Implementação

O Cubesic funciona da seguinte maneira: uma *webcam* escondida dentro do candeeiro capta a superfície do cubo, que é colocado na base do candeeiro (ver Fig. 4). Um *patch* de Max/MSP [8] faz a análise da imagem recebida através da *webcam* e identifica a cor de cada um dos 9 quadrados da superfície que está voltada para cima. O mesmo *patch* implementa um sequenciador que percorre os 9 quadrados, segundo a ordem descrita



Fig. 3. Fotografia do Cubesic.

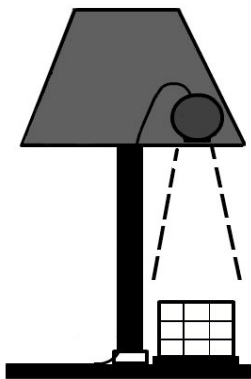


Fig. 4. Estrutura do Cubesic.

anteriormente. Para cada quadrado, o *patch* executa uma *script* (escrito em Applescript) que inicia a reprodução de uma música no iTunes correspondente à posição e cor do quadrado. Quando a música actual termina, um outro *script* informa o *patch* de Max/MSP que avança para o quadrado seguinte. Tomemos como exemplo que a cor detectada na 3ª posição foi amarelo, que corresponde a Electronic/Dance. Quando o Max/MSP determina a cor e a posição emite uma ordem para ser executado um Applescript que diz ao iTunes para reproduzir uma música do género Electronic/ Dance dos [1990 a 1994].

Para parar o funcionamento do Cubesic basta retirar o cubo da base. Ao fazê-lo, é executado um Applescript que altera o estado do *player* do iTunes para *stopped*, interrompendo o processo até que o cubo volte a ser colocado na base. A detecção da presença ou ausência do cubo na base é feita também através da análise da imagem da *webcam*. O fundo preto da base (cor que não existe no cubo de Rubik) permite ao *patch* Max/MSP determinar se o cubo está presente ou ausente.

### III. AVALIAÇÃO

Fizemos uma avaliação subjectiva do Cubesic pedindo a diferentes pessoas que o experimentassem e comentassem o seu funcionamento e conceito. Depois de apresentarmos o projecto, explicando o conceito e funcionamento, pedimos a cada pessoa que o experimentasse durante o tempo que pretendesse. Em geral, os participantes fizeram diferentes combinações com o cubo e, obviamente, tentaram resolvê-lo.

O feedback foi de forma geral positivo sendo o factor mais elogiado a criatividade do projecto. A utilização de um cubo de Rubik como elemento principal da interface com um sistema computacional foi reconhecido como aspecto muito criativo. Também foram salientadas as

novas funcionalidades que os dois objectos, o candeeiro e o cubo, adquirem, tornando a utilização do Cubesic estimulante.

Também realizamos uma avaliação técnica do sistema, identificando as principais limitações e falhas, que descrevemos a seguir.

Uma vez que o Cubesic funciona com base na detecção de cor, variações de luz podem interferir no resultado da análise da imagem para detecção da cor dos quadrados da face do cubo. Durante a fase de desenho do projecto, este factor já havia sido identificado e, por isso, a luz do candeeiro foi modificada no sentido de tentar eliminar o ruído visual introduzido pela iluminação exterior. No entanto, esta solução não foi totalmente eficaz. O sistema final continua a sofrer de algumas falhas na detecção da cor em situações em que há variação substancial da iluminação. A iluminação do candeeiro precisaria de ser melhor ajustada, talvez recorrendo a tiras de LEDs reguláveis. Uma outra possível abordagem, não testada, seria usar apenas a reflexão infravermelha (ao invés da cor RGB) para discriminar entre cores diferentes do cubo. Esta solução seria mais robusta a variações de luz visível no interior da sala/quarto. No entanto, não é garantido que os quadrados do cubo reflectam de forma suficientemente diferente a luz infravermelha para serem distinguidos por computador.

Também detectamos uma falha na interligação entre o *patch* Max/MSP e os vários *scripts* Applescript que controlam o iTunes. Nalgumas situações, ao receber a ordem do Applescript para fazer *stop*, o iTunes muda para o estado *pause* em vez de *stop*, interferindo com os restantes *scripts* e interrompendo a lógica do *patch* Max/MSP.

No entanto estes são aspectos que podem ser melhorados com alguma facilidade, e que podem tornar o Cubesic numa experiência muito mais apelativa.

### IV. TRABALHO RELACIONADO

No que toca a interfaces tangíveis que servem como meio de reprodução de músicas, existem vários projectos desenvolvidos. Um dos projectos que mais se assemelha ao Cubesic é o MusicCube [2]. Este protótipo realizado em 2005 surge da mesma necessidade que originou o Cubesic e utiliza também um cubo como forma de interacção. No MusicCube (MC) o cubo é feito de borracha e possui luzes de cores diferentes em 4 das suas faces. Com o MC o utilizador pode associar estas 4 cores a 4 *playlists* criadas no seu iPod. Um dos aspectos em que os dois projectos se distinguem é no modo de interacção que cada um tem. Através de determinados

movimentos com o MC, o utilizador pode ligar e desligar o MC, e consoante a face que estiver virada para cima será reproduzida a *playlist* correspondente. O MC também possui botões que permitem aumentar/ diminuir o volume e mudar para a próxima música. Ao contrário do MC, o Cubesic não possui botões. A interacção com o Cubesic oferece menos controlo sobre a reprodução (o utilizador não controla volume nem a passagem entre músicas ou *playlists*) e é, por isso, mais simples do que a interacção com o MC. Por outro lado, o Cubesic proporciona uma experiência mais desafiante do que o MC, uma vez que é possível ter mais controlo sobre a sequência musical se o cubo de Rubik for resolvido.

Outro interface que se assemelha bastante ao Cubesic é o Skube [3]. Este projecto foi concebido com o intuito de funcionar como um leitor de música que reproduz *playlists* criadas no site *lastfm.com* ou *Spotify*. Tem também a forma geométrica aproximada a um cubo como objecto de interacção. Além desta óbvia semelhança da utilização de um cubo como forma de controlo de reprodução de *playlists*, este projecto recorre a um leitor de música para reproduzir as músicas, sendo que neste caso é utilizado o Spotify, enquanto no Cubesic recorre-se ao iTunes. Ao contrário do Cubesic, que necessita de um computador para a reprodução das músicas, o Skube é um dispositivo que reproduz directamente a música, precisando de um computador apenas para ser configurado.

Uma abordagem diferente é o Tangible Music Player [4]. Este projecto consiste na reprodução de músicas através de poster ou capas de CD. O que acontece é que cada imagem tem uma RF Tag (*radio frequency tag*) e ao passar num dispositivo de leitura de RF, a música é reproduzida. A grande semelhança entre este projecto e o Cubesic é o facto de utilizar objectos conhecidos como leitor de música, embora no Cubesic seja utilizado um objecto não relacionado directamente com música.

O iCandy [5] é uma interface que permite aceder a determinados álbuns, músicas, *playlists* ou vídeos através de um cartão de pequenas dimensões com um código único, por exemplo um QR Code. Tal como o Cubesic, este projecto utiliza o iTunes para reproduzir as músicas. A grande diferença entre o Cubesic e o iCandy é que com o iCandy o utilizador escolhe exactamente o que quer ouvir, enquanto que o Cubesic simplesmente estabelece dois parâmetros: o género e o ano.

Outro projecto é o Audio D-Touch [6] que funciona como interface para actuação e composição musical. Tal como o Cubesic, o Audio D-Touch recorre a uma webcam para conseguir captar a superfície do sequenciador de forma a conseguir ler os códigos

presentes nas peças. E como suporte para a webcam também utiliza um candeeiro de secretária.

## V. CONCLUSÃO

Através do iTunes, a Apple conseguiu criar uma plataforma que possibilita acesso rápido às inúmeras músicas que possuímos na nossa biblioteca. A organização e a possibilidade de criar *playlists* permite ao utilizador ouvir música sem parar. Como existem cada vez mais cenários onde música é continuamente reproduzida, quer seja num escritório, a cozinhar ou a estudar no quarto, há também a necessidade de tornar esta interacção mais interessante e mais divertida.

Com este artigo introduzimos o Cubesic, desenvolvido exactamente para permitir uma experiência interactiva mais estimulante. Ao utilizarmos um objecto como o cubo de Rubik, que por si só capta a atenção de praticamente de toda a gente, e aproveitarmos o seu princípio de quebra-cabeças estamos a atribuir-lhe uma nova funcionalidade e ao mesmo tempo estamos a oferecer mais uma motivação para conseguir resolver o cubo. O candeeiro, enquanto objecto final ganha uma nova funcionalidade passando despercebido em qualquer divisão de casa.

Além do conceito e do funcionamento do Cubesic, também explicamos como foi implementado, recorrendo ao iTunes como fonte de reprodução das músicas. E depois da avaliação concluímos que Cubesic é uma interface tangível com enorme potencial para proporcionar uma experiência única para qualquer apaixonado por música e por quebra-cabeças como o cubo de Rubik.

Futuramente seria interessante conseguir criar uma estrutura mais robusta e que pudesse controlar melhor a iluminação. Outro caso a ter em conta é a possibilidade de o utilizador não ter músicas de um género musical e tentar perceber o que o Cubesic pode fazer para contornar esse facto. Uma solução poderia ser procurar músicas desse género na iTunes Store de forma a utilizador ter a hipótese de conhecer novas músicas.

## REFERÊNCIAS

- [1] Ishii, H., & Ullmer, B. (1997). Tangible bits: towards seamless interfaces between people, bits and atoms. In *Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on Human factors in computing systems* (pp. 173–179).
- [2] Alonso, M., & Keyson, D. (2005). MusicCube: making digital music tangible. In *CHI'05 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1176–1179). ACM Press.

- [3] A. Nip, R. van der V. M. Borch, and A. Spitz, "Skube - A Last.fm & Spotify Radio," 2014. [Online]. Available: <http://www.soundplusdesign.com/?p=5516>.
- [4] Zhang, N., Jang, S., & Woo, W. (2002). Nomadic Tangible Music Player with RF-enabled Sticker. In *Proc. ICAT'02* (pp. 184-185).
- [5] Graham, J. and Hull, J.J. (2008). ICandy: Tangible User Interface for iTunes. In *CHI 2008* (pp. 2343-2348).
- [6] Costanza, E. Shelley S.B. and Robinson, J. (2003). Introduction Audio D-Touch: A Tangible User Interface For Music Composition and Performance. In *Proc. Of the 6<sup>th</sup> Int. Conference on Digital Audio Effects*.
- [7] M. Weiser, "The Computer for the 21st Century," *Sci. Am. Spec. Issue Commun. Comput. Networks*, 1991.
- [8] Cycling '74, "Max/MSP," 2014.



# Curating Digital Media: PRESENSE

Verónica Metello, Rudolfo Quintas\*

\* Centro de Investigação em Artes e Comunicação, Universidade Aberta, Lisboa, Portugal  
([vmetello@ciac.uab.pt](mailto:vmetello@ciac.uab.pt), [rudolfo.quintas@uab.pt](mailto:rudolfo.quintas@uab.pt))

**Resumo** — Temos por objectivo apresentar o projecto de exposição PreSENSE enquanto um sistema de produção de discurso e modalização para a formulação sensível de experiências. Apresentará a estrutura conceptual encontrada para a estruturação e mediação de uma exposição cujas obras, enquanto experiências, são produzidas na interação/agenciamento físico de um utilizador com um dispositivo/artefacto. Seguindo Oddey e White, (Oddey e White, 2009), consideramos as implicações da interactividade e dos novos media tecnológicos, nomeadamente tecnologias computacionais na formulação de novas experiências, conceitos e corporeidades no contexto da arte e de novos modos de serespectador: *Art reinforces stereotypes of behaviour and how we respond to our culture when we spectate it. The new mode of spectating is not the art but the event itself* (Oddey e White). Neste sentido, as tecnologias, as práticas e as experiências no quadro do evento, de uma arte processual, determinaram uma sistematização a dois tempos: conceptual e operacional. Este artigo ocupa-se da sistematização conceptual.

**Palavras Chave** — Arte Digital, Arte Generativa, Corporeidade, Contexto, Modes of Spectating.

## I. INTRODUÇÃO

O projecto PreSENSE, exposição de arte digital de Rudolfo Quintas consiste na realização de a) um programa que tem como vector central uma exposição, e b) implica a realização de uma residência internacional e uma residência nacional para investigação e criação, c) um programa pedagógico suportado pela realização de uma conferência teórico-prática internacional no formato de uma mesa redonda e d) a edição de um catálogo.

Rudolfo Quintas trabalha desde 2000 os media digitais operando uma síntese que delimita um novo campo prático e discursivo, entre arte e ciência. O seu trabalho explora processos interativos, implicando a participação do público que se faz co-criador, numa dinâmica de interação intuitiva e afectiva em ambientes, situações ou relações formalmente depuradas e minimais, cuja composição é determinada por estratégias de equilíbrio subtil entre fluxos de controlo e aleatoriedade. O enquadramento conceptual do seu trabalho e deste projeto, assenta na criação de estados de experiência resultantes de novos agenciamentos entre dispositivos tecnológicos digitais (esculturas, instalações), o movimento e o corpo, que exploram as potencialidades de uma nova corporeidade, da sua orgânica (bio) e da sua afectividade (estética). Consequentemente, é um trabalho activamente político, tematizando e investigando como uma arte processual,

resultado da interactividade artista-dispositivo-público, modela por via do comportamento e dos estados perceptivos, uma nova subjectividade.

## II. SISTEMATIZAÇÃO CONCEPTUAL

Considerando a alteração fundamental que os media digitais e computacionais trouxeram aos modos e relações entre os espectadores e a arte, à definição da arte, entre os utilizadores e os dispositivos digitais, a vida quotidiana e o universo computacional - cujas consequências se estendem da motricidade à corporeidade, à geografia das ligações, aos tempos das relações e aos modelos de comunicação, sendo que os conceitos: a) corpo b) contexto e c) *mode of spectating*, servem para enquadrar a primeira matriz de leitura para os desenvolvimentos seriais do trabalho de Rudolfo Quintas.

Tomámos a linha de tematização do corpo como centro de acção e consequentemente condição de conhecimento e formulação de sentido. O que podemos localizar no âmbito da *embodied cognition*<sup>1</sup>. O filósofo francês Henry Bergson no seu *Matéria e Memória*, ensaio sobre a relação do corpo com o espírito, fornece-nos uma aproximação chave. Trata-se da relação vitalista do corpo com a acção, no sentido da formulação do sentido: *Partons donc de cette force d'agir comme un principe véritable, supposons que le corps est un centre d'action, et voyons queles consequences vont découler de là et pour des rapports du corps avec l'esprit*<sup>2</sup>. Toda a representação e, consequentemente, todo o pensamento determinado pelo modelo da reconhecimento (seguimos a relação entre representação e reconhecimento proposto por Deleuze, 000:3) está enraizado, aqui, numa corporeidade activa. Também Husserl defende *Ideen I*<sup>3</sup> uma formulação do corpo que é determinada numa relação com a

<sup>1</sup>Que tem como referências Bermudez, Marcel, Eilan, 1995; A. Clark 1997; Damásio 1994, 199; Varela Thomson and Rosh, 1991. Segundo Shaun Gallagher, *How the body shapes the mind*, 2005, p. 2.: *The broad argument about the importance of embodied for understanding cognition has already been made in numerous ways, and there is a growing consensus across a variety of disciplines that this basic fact is inescapable.*

<sup>2</sup>Bergson *Matière et Mémoire*, Paris, PUF, 1997, p. 15

<sup>3</sup>E. Husserl, *Idées directrices pour une phénoménologie et une philosophie phénoménologique purés*, Puf, 1982

consciência, em função do qual esta participa no mundo: ou é responsável da inserção desta no mundo.

A fenomenologia, e de modo muito particular Merleau-Ponty, no seu Fenomenologia da percepção<sup>4</sup> vai de encontro à linha que pretendemos, num primeiro momento seguir. Fala-nos de um corpo vivido: *corps vécu*. Um corpo vivido é o corpo próprio como lugar imanente da subjectividade enquanto esta está em relação com o mundo. O corpo fenomenal é ele mesmo um sujeito, logo, toda a subjectividade é aqui uma subjectividade corporal: resultado de uma troca dinâmica e continua, o corpo como um agenciamento de significações vivas: a isso se chama corporeidade.

A corporeidade determina, por via da relação activa entre várias instâncias que a constituem, e que nesta e por sua via interagem, o modo de relação entre corpo e corpos, e toda a experiência sensível, perceptual. E consequente, a formalização do significado ou representação (mundo). Essa é a linha de investigação que Richard Shusterman defende, seguindo de perto as Técnicas de si formuladas por Michel Foucault no seu História da Sexualidade II (Foucault, 1985:4), no quadro do seu projecto de uma Somaestética ( Shusterman, 2000:11). Atalhando, seguimos Shaun Gallagher filósofo que atravessa o campo da psicologia e da neurociência, cujo estudo da relação entre corpo e corporeidade, imagem corporal e esquema corporal assenta neste mesmo pressuposto: *The human body, and the way it structures human experience, also shapes the human experience of he self, and perhaps the very possibility of developing a sense of self. If the self is anything more than this, it is nonetheless and first of all anembodied self*<sup>5</sup>.

A experiência perceptual é subsidiária de um sistema de subjectivação em directa relação com o corpo, com o corpo agente de Bergson, o corpo vivido de Ponty que mais não são que os corpos depositários/ agentes de uma performatividade que os modela numa corporeidade, e numa subjectividade construída como nos mostra, Judith Butler na sua tese da performatividade do género (Butler,1993:2). Modelada através de relações de poder e restrições normativas que não somente regulam, mas também, determinam os modos. Ou seja: as relações possíveis dos nossos seres corporais. Ou as potências do corpo, conjuradas nos ou por via dos modos, em função das quais o corpo se define, diríamos seguindo Espinosa. Para quem, o que caracteriza um corpo é a sua capacidade de afectar ou ser afectado: *Concrètement, un mode, c'est un rapport complexe de vitesse et de lenteur, dans le corps, mais aussi dans la pensée, et c'est un pouvoir d'affecter et d'être affecté, du corps ou*

*de la pensée*<sup>6</sup>. Neste sentido, essa potencialidade, trata-se, no limite, em termos motores, e corporais, de uma capacitação para (como os estudos em neurociência, relacionando imagem corporal e esquema corporal o mostram, como o caso do síndrome da mão anárquica<sup>7</sup>), ou, inversamente de determinar essa capacitação.

Assim, chegamos à nossa questão central. O eixo da curadoria: como é que os novos media, como próteses ou extensões perceptivas ( Celia Lury, 1998: 8), alargam as potências do corpo, no sentido da definição de uma nova corporeidade, de uma nova subjectividade por via de um novo modo de ser espectador ? Que discurso e quais os conceitos, que permitem aceder à experiência que estes modos veiculam? Que dispositivos e media determinam essa experiência?

*The perceptual experience of the spectator comes through the subjective capabilities of their own body and nervous system. This is within a recognized shift of spectatorship, which we must now understand the conditions of cultural creation and reception in the 21 st century. Therefore, artworks have re-directed themselves, reconfiguring in expanding borders, new areas of content, changing modes of cognition and experience. The interdisciplinary nature of installation artworks means that the spectator is no longer content simply to view the work. More is required. The spectator wants to engage in a more active way, to play a significant part or role in the reception of the work*<sup>8</sup>.

O espectador constrói activamente o evento em que se tornou a obra, na sua recepção activa (Figura 3). Ou no contexto, no qual por via do corpo todos se conjugam - se entendermos o contexto como o fez Paul Dourish (Dourish, 2004), no âmbito da novas tecnologias computacionais. O contexto, conceito cuja definição é difícil, ampla, variada e elástica, é uma noção central na área de investigação que mapeia as relações entre sistemas computacionais, estética, design e a vida quotidiana. Segundo Dourish, o contexto deve ser visto como um problema de interacção, e predisposição. A importância do contexto, argumenta este, não é o que este é mas o que faz na interacção, o papel que desempenha nos modos como é activado, articulado, manipulado, usado. Assim, a questão da *embodied-interaction* é vista de um ponto de vista, também ele relacional: *embodiment is not about physical reality, but rather about availability of engagement. The embodied interaction perspective is concerned with the way which*

<sup>6</sup>Deleuze, Spinoza, philosophie pratique, Les editions du minuit, Paris, 2003, p. 166.

<sup>7</sup>Gallagher, Op. cit.,p. 28

<sup>8</sup>Oddey, White, Op. cit. p, 8,9

<sup>4</sup>Merleau-Ponty, Phénoménologie de la perception, Paris, 1945

<sup>5</sup>Segundo Shaun Gallagher, *How the body shapes the mind*, Oxford university press, NY, 2005, p. 23

*meaningfulness of artefacts arises out of their use within systems of practice*<sup>9</sup>.

A nossa segunda questão é: como se criam, por via de media digitais, o que podemos definir por contextos sensíveis? Ou, contextos de potenciação da experiência sensível, no sentido da construção de uma experiência cujo agenciamento entre corpo e máquina abre um novo modo de ser espectador cuja consequência é, uma nova corporeidade e subjectividade?

Avançámos, num segundo momento da metodologia curatorial com uma organização serial dos artefactos. Importa trazer às palavras e organizar em discurso os conceitos, como ferramentas para nomear e enquadrar eventos, situações. Abrir com estes, na leitura, as potenciais do corpo, para a experiência de uma arte cuja natureza diferencial, processual e em constante auto-reformulação, é feita de corpo, contexto e performatividade.

### III. CONCLUSÃO

A articulação de um discurso curatorial visando a experiência que os dispositivos computacionais desenvolvidos por Rudolfo Quintas exigiu uma articulação conceptual que parte do corpo para a noção de contexto e destes para o questionamento de uma subjectividade de base corporal. Determinada por modos onde a tecnologia opera um papel estrutural, disruptivo e por mapear (Figuras 1, 2 e 3), abrindo a leitura e uma problematização que nos orienta para o plano da formulação de uma específica subjectividade, em relação com um determinado modo de ser espectador.



Figura nº2: foto de Présence – Escultura Sonora Interactiva, Rudolfo Quintas 2014. Galeria Adamastor Studios.

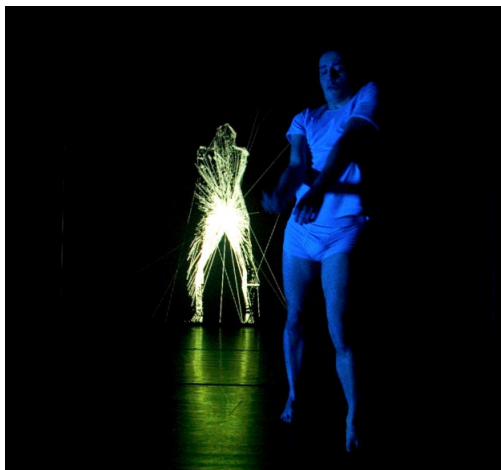


Figura nº1: Foto de Swap - performance de Dança e Vídeo-Arte Interativa, Rudolfo Quintas com Tiago Dionísio e coreografia e dança de JoãoCosta. (Fotos de Susana Neves)



Figura nº3: Foto de eDGe - performance de Dança e Vídeo-Arte Interativa, de Rudolfo Quintas com Tiago Dionísio coreografia de Andreas Dyrdal dança de Mariana Tengner Barros, Isabel Souto e António Cabrita

<sup>9</sup>Paul Dourish, “What do we talk about when we talk about context?”, in Pers U. Comput, 2004, pp.10-30, p 28

## REFERENCIAS

- [1] Bergson, Matière et Mémoire, Paris, PUF, 1997
  
- [2] Butler, Judith, Bodies that matter, on the discursive limits of sex, NY, 1993
  
- [3] Deleuze, Gilles, Spinoza, philosophie pratique, Les éditions du minuit, Paris, 2003.
  
- [4] Foucault, Michel, The use of pleasure, the history of sexuality II; NY, 1985
  
- [5] Gallegher, S., How the body shapes the mind, Oxford university press, NY, 2005
  
- [6] Husserl, E., Idées directrices pour une phénoménologie et une philosophie phénoménologique purés, Puf, 1982
  
- [7] Merleau-Ponty, Phénoménologie de la perception, Paris, 1945
  
- [8] Lury , Celia, Prosthetic Culture, Photography, memory, identity, Routledge, New York, 1998.
  
- [9] Oddey, Alison, Christine, White, Modes of Spectating, Bristol, 2009.
  
- [10] Paul Dourish, What do we talk about wen we talk about context, Pers U. Comput, 2004, pp.10-30, p 28
  
- [11] Shusterman, Richard, Pragmatist aesthetics, living beauty, rethinking art, NY, 2000

# Early prototyping for prospective memory, behavior change and self-biography

Silvia Torsi, Fausto Giunchiglia  
University of Trento (Italy)  
Department of Information Engineering and Computer Science  
[torsi, fausto]@disi.unitn.it

**Abstract** — This paper addresses a video prototype and its evaluation that has materialized our vision related to providing people with tools to improve the quality of their daily life. We probed with four focus groups the routines, problems and contradictions of smartphones users aged from 30 to 60, in order to draw services with the aim of finding design spaces for novel and useful ways to make use of the overall smartphones' related technologies. We identified from the overall needs some design spaces, and from them, we envisioned a cross-system data coming from phone sensors, digital agenda, phone use, GPS and surrounding environment, in order to support people in prospective and autobiographical memory activities. The system deploys its user's parameters and data from the environment in order to infer suggestions for the user that could facilitate daily life especially in managing and balancing duties, relationships, interests and leisure. We have chosen the metaphor of the aquarium in order to create a non-human symbiotic environment taking its life from the system elaboration on data. Meaningful visualizations animating a screensaver provide the interplay between peripheral awareness and notification levels.

**Index Terms** — Ambient Information Systems, Peripheral Awareness, Notification, Prospective Memory, kairos, screen saver, behavior change, quality of life, life logging, daily life, autobiographical memory, flow, experience, present time.

## I. INTRODUCTION

The capacity of smartphones to capture user behaviour can either alleviate or inhibit these persons' engagement with their context. Context based reminders, or suggestions coming from a favorable aggregate of situations, would be welcome from potential users, according to our user studies. However, information overload is a potential issue with such a system. Our process started from four focus groups in which we asked people about their routine practices, especially the ones related to memory and recall, then we presented about 30 textual scenarios across the different meetings. On the basis of the qualitative analysis of the transcripts we envisioned a system with sensing capabilities that, on the basis of life-logging activities, would be able to provide context-sensitive suggestions to the users [15], [16]. The basic concept guiding us was to provide services by crossing data from the user and his contacts, his places, his activities, his favorite events in order to provide tools improving his quality of life by means of

notifications for suggesting him something to do, based on the user's habits, context, contacts and agenda. We then tried to embrace the problems related to information overflow, by getting closer to the peripheral awareness paradigms across different research experiences in Ambient Information Systems (AIS) [8], [12], [14]. Initially we were thinking about providing a humanlike avatar, but soon we moved toward the decision to develop an "animistic interface" [17], which is a form of life that is non-human, and has a symbiotic relationship with the user. The source of inspiration comes from some design experiences related to forms of life inspired by nature [5], [7] for behavior changing purposes [10], [21]. We decided to start designing an aquarium that takes life from the user's life logging, crossing data into meaningful inferences about what he is doing and what could be useful to know at any point in time. We built a video prototype that has then been shown during dedicated meetings and evaluated through a questionnaire and free discussion.

## II. THE FOCUS GROUPS

We wished to create a system crossing different levels of data and convey the results of those combinations in personalized ways for improving the quality of life of the people. Therefore we asked the users their daily practices, and the related major sources of frustration, in four focus groups with people aged from 30 to 60. We had some previous outline of working with location-based reminders, prospective and autobiographical memory, *kairos* [10], awareness of self and others, and reciprocal synchronization. We traced maps of the artifacts people use in order to remember what they have to do or accomplish. Also we investigated how they relate space and time in order to remember things. In addition, we asked them what represented behavior change for them. All the sessions had one hour of free collective interviewing and a half hour in which the participants freely gave their opinions about a set of a total of 28 textual envisioning scenarios. We asked them to tell us if these scenarios were realistic, if they could see themselves in those situations, and if they would like to have those services. The results of the first part helped us to see what people currently use to sort out their overall activities. The second part guided us

through a conscious design of our system. Some issues that emerged were, for example, customization, unobtrusiveness, politeness, and discretion. People have nothing against life logging as polite suggestions; however there are boundaries, moods, ways and tones in which this awareness about themselves needs to be implemented, provided and presented. We also realized that an issue for our system to succeed was to make it possible to overcome the very human tendency to resist behavior change [9].

### III. THE EARLY THEORETICAL FRAMEWORK

From the evaluated textual scenarios of envisioning we started sketching the services. In parallel the computer scientists were drawing the system's architecture [15], [16]. We needed a visualization paradigm that met the requirements of discretion, politeness and unobtrusiveness asked for by our focus groups participants. Peripheral awareness [8], [12], [14] was one of the major paradigms meeting these needs. We tried also to reflect on prospective memory, that is the memory of what we need to do or recall in a future time (also known as *delayed intentions*) [2]. Prospective memories, such as biographical memories [19], represent not only cognitive functionalities (and for this reason sources of cognitive load as well), but also as (potentially dysfunctional) ways to make sense of one's time. People often live too much in the past or in the future, there is no systematic way to address people to live fully in the present time, thus affecting a fundamental source for happiness [5]. In a certain sense, as non-attention is an active process, so too forgetting is a proper activity of human cognition that contributes to fitness, wellbeing and efficiency by selecting what to remember and what to forget [2]. Other reflections came out from the (modern) separation between space and time [3], that made us choose a design path pursuing the perception of a (pre-modern) co-presence of space, time, people, activities, and feelings as a source of wellbeing, as the paradigm of *user experience* points out [e.g. 18].

### IV. BRIEF DESCRIPTION OF THE SYSTEM

The work began with the computer scientists and their efforts to combine data in novel ways in order to create combinations that, converted into suggestions, background awareness, and logistic support, really improve the quality of life of the user. The system ought to provide useful tools for supporting reflexivity, behavior change, life logging, and prospective memory. We decided to find ways to finalize, reduce, sort, organize, combine, and present Big Data with the quality of life of the individual as our central objective. The system tries to understand what the user is doing. it progressively learns more about its user and sometimes

it explicitly asks the user questions, especially at the beginning of their interaction. We started by creating taxonomies, with the idea of combining them in creative and innovative ways [15], [16]. So we clustered static data from which the system takes out the notion of user's identity. This is a model of the user as a high level abstraction. In here the system has: personal data that identifies the user in the world, virtual identities, physical appearance, environments and data coming from the device. Dynamic data are instead continuously changing according to the user's behavior, the context (that can be individual or social) and from the world. Dynamic data come out as a resultant of the different variables that are constantly changing. Objectives are detected and regulated from the user's agenda. Places are very important as well and are visualized as personalized maps enriched with personal and contextual data. Time, space, people, activity, life parameters and society are the variables through which the system makes computation with what it knows of the user, in order to provide effective suggestions. We worked around the ideas of wellbeing, peace of mind and happiness of the individual. Of course an important category of data are the ones coming from the device. The perspective is based on the system supporting the management of the past (autobiographical memories, people of the past, times changing, oneself maturing, etc.) as well as organization of the future (delayed intentions, prospective memory, optimizing time, advanced planning, *kairos* based suggestions, etc.). The aim is to relieve the user from spending too much energy for those dimensions and instead live at the fullest in the present time. The implementation core of this project is threefold: first it gathers information from the user's parameters, his friends, family and colleagues' smartphones, and from Open Data. Relatives, friends and close colleagues will be updated about each other by novel ways for providing awareness across close people. Secondly, it combines these data in order to convey to the user location based reminders and *kairos* based notifications. Another objective is to offer the user a set of tools in order to pursue a healthy lifestyle and prevent/self-manage chronic conditions very early in his life span. Accessing and combining life parameters will provide ways to convey to the users suggestions for increasing health and wellbeing. Lastly, it aims at creating novel ways to store, back up, organise, sort and present the users' media. In order to avoid information overload, we created a hierarchical framework for the system communicating with the user; this framework was inspired by the literature on peripheral awareness [8], [12], [13], [14]. The information that the system provides to the user can be categorized with: (a) notifications; they provide the foreground knowledge, with a request for an immediate action (b) peripheral awareness; they only provide background knowledge without any prompt. Those

differences had to be ranked differently by the system and visualized by means of our paradigm of visualization and interaction. We decided to develop our visualization concepts around the screen saver tool. Screen savers are relatively underused artifacts; they represent an available design space as a possible support for Peripheral Awareness. Screen savers can show information at a glance, for example while waiting at the street light, during a meeting or during a conversation, without any particular activity or a great deal of attention. We come out for visualizations running on the user's screen saver providing the needed interplay between peripheral awareness and notification levels.

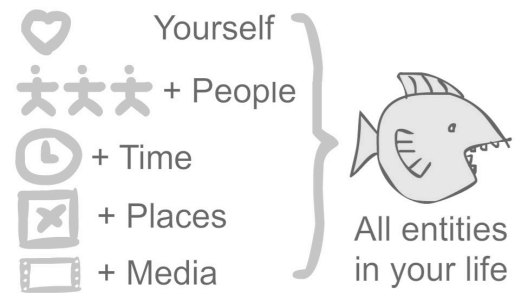
## V. BACKGROUND WORK ON PERIPHERAL AWARENESS

Peripheral Awareness appeared first in [21], while describing the difference between operational processes of attention, and the not noticing something (non-attention). This construct is based on the underlying idea that non-attention is an active process. The process is based on the active selection of information that is at present relevant for the individual [1]. Peripheral Awareness is the grey area between attention and inattention, representing elements that are perceived in the background and available to come up to attention if they start having a different behavior or start for some reason to become relevant. An early realization of this construct is the "Information Percolator" [12] making use of water tubes inflated by ascending bubbles to create a screen supporting peripheral awareness for different possible uses. [8] and [14] further modeled and provided taxonomies of Peripheral Awareness as a cognitive and expressive device.,[5] and [18] used peripheral attention to try to make it work for behavior change [10], [21], [13] made a design exploration on life-like peripheral awareness and notification solutions from which we took inspiration for developing our idea of "animistic interface" [17] (see following paragraph). The interplay between peripheral awareness and notification was another important point around our ideas. Pieces of information had to float as peripheral objects until a set of circumstances became particularly appropriate, desirable or urgent. We wanted to provide animations supporting these two conditions and the transitions between them.

## VI. THE SYMBIOTIC INTERFACE

An important source of inspiration for us was [17] in which it is explained how humanlike avatars can seriously affect the quality of interactions with a system. Humanization of the interfaces makes the user determine an attribution of meanings and social rules that could interfere with the interactions and the expectations. The animism is a

*Shintoist* construct in which every object of the world has an inner soul. Animism is also functional for triggering the interplay between foreground attention and background knowledge with a good degree of elasticity. The intelligence of which things can be imbued is also consistent with the HCI paradigm of embodiment, the experiments of Hiroshi Ishii [14] on the use of materiality to provide peripheral awareness, and finally the acoustic or vibration "life-like" icons [13].



**Fig. 1** - This is a diagram explaining the constituting elements shaping an entity that is visualized with a fish. Our effort was to maximize the unitary aspects of experience, by providing symbiotic fish taking their fitness from users' parameters.

## VII. EARLY PROTOTYPING: THE AQUARIUM

We wanted an animistic visualization, presenting novel possibilities to see, manipulate and interact with the experiences made by aggregates of activity, time, space, people, feelings, and media. This visualization had to be an animation taking its life from the user's data and parameters, and it had to run like a screen saver in the smartphone screen. We took the lessons from the focus groups in which the textual scenarios were evaluated. People do not just want a time management and context sensitive system to improve their quality of life. It must also provide a pleasant, polite, discrete and unobtrusive communication between the user and the device. These intuitions coming from the user studies brought us toward a symbiotic interface taking its life and fitness from users and environment parameters. Our search for a metaphor consistent with the directions of [17] led us to the idea of the aquarium. The aquarium metaphor is rendered as a screen saver and visualization interface with a silent and slow life made up of fishes, plants, water, colors, shapes, and animations, in order to monitor, give feedback, notify, provide awareness, delay, evidence, alarm and reassure. The aquarium's activities are based on the data and the parameters it receives from the user, his contacts, and his surrounding environment. The aquarium is made several visual elements, which can be seen at a glance as peripheral awareness during down moments, or for distraction. We describe these elements in the following sub-sections. *Fishes* appeared in [18] as motivational tools

representing the overall weekly walking activity. In our system entities are composed of: the people involved, the place where it happens, the event, the facilities (or infrastructures) involved, and the mind's product (the media). Entities (Fig. 3) work as aggregators: we, the space, the time, the people, the events, the facilities and the media are the main core of what in literature is called "experience". Fishes can also provide the background knowledge of what other contacts are doing. Those fish swim in the aquarium for background peripheral awareness. Plants. Plants are for the experience of behavior change. They were already presented in [5] for measuring fitness workout. The individual's health, regular exercise, background physical activity, dieting, time for sleep, quality of sleep, and all the fields ascribable to behavior change and wellbeing are represented each by a different plant. Water. Water is for feelings [23] offers the model of affects as distributed across two main coordinates, mood and arousal. In the aquarium mood is indicated by the tone of blue, whilst arousal is depicted by the opacity (shade of black) in the color. Notifications. As already stated, we wanted to provide visual and auditory support for the interplay between peripheral awareness and notifications. When a set of circumstances makes them important, urgent, or favorable, an entity needs to be brought to the centre of the user's attentive processes. To do so, we decided to modify size and colors, as well as introduce sounds. For example, to attract notice, a fish could become large, to the point of occupying the whole screen, and knocking at the monitor. This interplay could also be accomplished by means of sounds in order to be developed in a second time. Entities can overcome the background and rise to the foreground of attention to become a notification, if there are conditions of urgency, or if there are spatio-temporal coincidences for important or pleasurable activities (i.e. *kairos*).

#### VIII. THE EARLY EVALUATION

The early evaluation sessions were distributed across three meetings with people aged between 26 and 40. There was a short introduction to the main features of the system, a description on the interaction paradigm and the rationale for the chosen metaphor. Then the video was projected, and, after a brief collective discussion, the participants were asked to fill a questionnaire with questions about them (e.g. "I am lazy", "I often forget important things", "I am satisfied by my social life", "I wish I would be more healthy") and an evaluation part basically weighting opposite adjectives, like "pleasant"/"unpleasant", "interesting"/"boring", "attractive"/"unattractive", "stimulating"/"limiting". The audience was requested to analyze the potential pitfalls for the project. Information

overload, peripheral awareness, notification, behavior change, battery consumption were discussed critically. The questionnaires revealed a general positive attitude towards the paradigm, regardless of the heterogeneity of the answers about themselves. From some isolated participants the aquarium paradigm was felt as "confusing", "ambiguous", "strange", but there was an overall agreement of attributes like "useful", "original", "innovative", or "motivating".



**Fig. 2** One of the main objectives of the system is to provide awareness between members of a family, friends and close colleagues, in order to optimize reciprocal coordination. Notifications can be used to maximize *kairos*, e.g. suggesting the user to modify his itineraries for buying cat food or for meeting friends that are few blocks from him.

#### IX. CONCLUSION

The role of the HCI in this project has been to provide visualizations reflecting the system sensing the user parameters, running algorithms, making inferences on the user's entities and providing suggestions. From prospective memory (future time), experience (present time), life logging (past time) as well as forgetting as an active process, the system should have its own life in symbiosis with the user. In parallel, we worked on the sensing and inference capabilities of the system and writing envisioning scenarios to be presented to possible users. We investigated people's real practices around our core concepts, we tried to find their unmet needs, and finally we asked to evaluate our scenarios. The results were encouraging but provided us with a set of critical issues related the system to be unobtrusive, polite, discrete, and able to suggest or offer alternatives rather than imposing things to do. Therefore the paradigm of peripheral awareness and the design background on Ambient Information Systems (AIS) offered us the framework into which to move toward our visualization system. We came across the concept of animistic interface, with its strengths with respect to avatar/humanlike visualization, and therefore we decided to develop an animistic interface, a form of life taking its behavior from the user data, in symbiosis with the owner. We chose the relatively empty design space provided by the screen saver, and we went ahead into creating the elements of

our visualization. We chose the metaphor of the aquarium, with fish as entities, plants visualizing improvements in behavior change, and water showing mood/arousal. The difference between peripheral awareness and notification objects was set up in terms of dimensions, velocity of animations and sounds that fade in a short or long time from peripheral awareness to notification and back. Evaluation was overall positive and encouraging in order to go ahead in this project.

The video prototype is available at <http://silviatorsi.info/aquarium.swf>

#### ACKNOWLEDGEMENTS

The research leading to these results has received partially funding from the European Community's Seventh Framework Program (FP7/2007-2013) under grant agreement n. 600854 *Smart Society: hybrid and diversity-aware collective adaptive systems: where people meet machines to build smarter societies* <http://www.smart-society-project.eu/>.

#### REFERENCES

- [1] J.R.Anderson. "Cognitive Psychology and its Implications". Freeman, New York: 1990
- [2] L.J.Bannon. "Forgetting as a feature, not a bug: the duality of memory and implications for ubiquitous computing". Co-Design, Vol.2, No.1 March 2006, pp.3-15
- [3] M. Brandimonte, G.O. Einstein, M.A. McDaniel. "Prospective Memory. Theory and Applications. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. Mahawah (NJ). 1996.
- [4] M.M. Bakhtin. "Forms of Time and of the Chronotope in the Novel. Notes toward a Historical Poetics." In M. Holquist (Ed.). The Dialogic Imagination by M.M Bakhtin. Four Essays. University of Texas Press, Austin, 1981, pp 84-258.
- [5] J.S. Consolvo, P. Klasnja, D.W. McDonald, D. Avrahami, Froehlich, L. LeGrand, R. Libby, K. Mosher, J.A. Landay, "Flowers or Robot Army? Encouraging Awareness & Activity with Personal, Mobile Displays". UbiComp'08, Seoul, Korea, September, 21-24, 2008.
- [6] M. Csikszentmihalyi. "Flow. The psychology of optimal experience". Harper & Row, London (UK): 1990.
- [7] H.R. Dreyfus. "Being-in-the-world. A Commentary on Heidegger's Being and Time, Division I". The MIT Press Cambridge Massachuset. London (UK): 1991
- [8] A. Fersha. "A Matter of Taste". Lectures Notes in Computer Science, Vol.4794, pp. 287-304, 2007.
- [9] K. Flavius, M. Hassenzahl, M. Laschke, S. Diefenbach. "A Transformational Product to Improve Self-Control Strength: the Chocolate Machine". CHI 2012, Austin, Texas, USA, May 5- 10, 2012.
- [10] B.J. Fogg. "Persuasive Technology. Using Computers to Change What We Think and Do." San Francisco (CA): Morgan Kauffmann Publishers, 2003.
- [11] J.J. Gibson. "The Senses Considered as Perceptual Systems." Houghton Miffling Company, Boston: 1966.
- [12] J. Heiner, S.E. Hudson, K. Tanaka. "The Information Percolator: Ambient Information Display in a Decorative Object." UIST'99, Asheville (NC): 1999.
- [13] F. Hemmert, "Ambient Life: Interrupted permanent Tactile Life-like Actuation as a Status Display in Mobile Phones". In Proceedings of the 2nd Workshop on Ambient Information Systems Colocated with Ubicomp 2008, Seoul, South Korea, September 21.
- [14] H. Ishii. "Tangible Bits: Beyond Pixels". Invited Paper. Proceedings of the Second International Conference on Tangible and Embedded Interaction (TEI'08), Feb 18-20 2008, Bonn, Germany
- [15] P. Kim, Giunchiglia, F.. "Life Logging Practice for Human Behavior Modelling". 2012 IEEE International Conference on Systems, man and Cybernetics. Seoul, Korea, October 14-17, 2012.
- [16] P. Kim, Giunchiglia, F.. "The Open Platform for Personal Life Logging: the e-LifeLog architecture. CHI 2013, paris, France, April 27-2 May 2013.
- [17] R.V. Lachman, R.V. "Animist Interface: Experiments in Mapping Character Animation to Computer Interface". B.S.C. Thesis in Computer Science and Engeneering, Massachuset Institute of Technology, Cambridge (MA): 1995
- [18] J.J. Lin, L. Mamykina, S. Lindtne, G. Delajoux, H.B. Strub. "Fish'n'Steps: Encouraging Physical Activity with an Interactive Computer Game". P. Dourish, A. Friday, A. (Eds.) Ubicomp 2006, LNCS 4206, pp. 261-278. 2006
- [19] J. McCarthy, P. Wright. "Putting 'Felt Life' at the centre of Human-Computer Interaction." Congition Technology and Work. Vol.7, No.4. November 2005.
- [20] D.C.Rubin (Ed.). "Autobiographical Memory." Cambridge University Press. New York: 1986.
- [21] Torsi, S., P.Wright, S.Mawson, G. Mountain, N. Nasr, B. Rosser. "The self-management of chronic illnesses, Theories and technologies". Workshop PH\_HOME, PervasiveHealth2010. Munich, Germany. 22 March 2010.
- [22] M. Weiser, J. Brown. "Designing Calm Technology". PowerGrid Journal, Vol.1.01, July 1996.
- [23] J. A. Russel. "A Circumplex Model of Affect". Journal of Personality and Social Psychology. 1980, Vol. 39, No. 6 pp. 1161-1178.



# Guidelines for Best Practice of Augmented Reality in Websites Emphasizing Usability

Andréa Silva Souza, João Fernando Marar, and Luíz Carlos Paschoarelli

Universidade do Estado de São Paulo (UNESP), Campus FAAC, Bauru, SP, Brasil.

**Abstract** — This short paper aims to show the beginning of an research on augmented reality (AR) applied in websites, emphasizing usability in data visualization and the intuitive aspects of the interface.

**Index Terms** — augmented reality, interaction, interface, usability, users, websites.

## I. INTRODUCTION

“Augmented Reality (AR) is the insertion of virtual objects in the real world” (AZUMA; 2001). The goal of augmented reality, with such action, is to make the most informative scenes, drawing the attention of users to details that may go unnoticed.

AR works using a tag, webcam and a computer, applied in tablets, smartphones, notebooks and other platforms. In addition, AR is multisensory making possible to interact using gesture, touch, movements, and sound, among others (AZUMA; 2001).

A tag is a marker or an object, to be identified in the AR software when the webcam captures its image, after that the computer shows automatically, on the computer screen, the corresponding simulation (MARTHA; 2013).

The Brazilian Internet Steering Committee (NIC BR) did a research in 2013 on the number of people using Internet and they found that 85% of the population with 10 years old now uses the internet, which represents 18% more than in the 2008-2013 period.

Today there are 3.2 million people; more than in 2012, using the internet and those numbers can get bigger as showed in another research (NIC BR) that 33% have an everyday access to Internet, which is more than the past years.

as shown in another survey by NIC-BR showing that there was an increase of 33% of people who use the Internet daily, compared to the previous year..

These facts reflects how important is to learn about dealing with technology with RA when we have a tsunami of data information to understand.

This short paper studies how the information of websites AR environment is being perceive by the users to discover if the interface is easy to manipulate emphasizing satisfaction, effectiveness aspects of usability.

The third topic of this short paper is going to talk about what AR, usability, affordance is, how it works and how they can help the designer to make better websites. The fourth topic talks about digital perception. Defines what perception means and how to apply to design websites with AR. The last topic presents the methodology used to solve the main problem of this paper, introducing the best practices to manage web design with AR.

## II. PREVIOUS WORKS

This paper express some of the fundamentals to a better usability of AR and to understand this, designers can use the power of immersion which is very important to get attention improving digital perception.

The immersion in AR has been studied in many areas of knowledge like public transportation embedded in a mobile 3D map to visualize the city on top of a real world street view (Antti Nurminen, Juha Järvi, Matti Lehtone; 2014).

The Distributed Augmented Reality For Collaborative Design Applications: They developed a demonstration of an AR system that shows a scene to talk about the layout of a room. Interacting with 3D models the user can be moving the furniture in different places and reorganizing everything like if it was real (AHLERS; K.H., Kramer, 1995).

A 3D Interactive Augmented Reality in Early Stages of Product Design: In the illustration, we have tools to dodesign systems that are in early stages just like the project of Smart Sketches, it is a 3D technique aloud tape drawing, with both hands, on a virtual or real superficies, to modify directly in the CAD. A virtual pen modifies the drawing giving a fast feedback incorporating curves and necessities positions to the shape (SANTOS, P., GRAF, H., FLEISCH, T., STORK, A.; 2003).

From all of this we can understand that design and art are present when we project anything, when we want immersion to work and send our message to the users.

AR can make objects look as natural as possible to perceive and experience visually how it is to manipulate.

Physical aspects, opacity, volume, impact can be observed to predict value, layout, and other things until the final version of the product (ROMÃO; Viviane; GOLÇALVES; Marília; 2013).

However, the lack to investigate about the usability of visual interface in AR to find out how important is to organize graphic elements along the interface was not observe yet.

### III. USABILITY

Usability is the ease of the use. The main things the designer must worry about usability in AR is the time to perform a task (the stimulus-response); adapt the user to the equipment (gloves, helmets, controls; touchscreen, etc.); perception (based on the state of the eye); fatigue and visual pollution (Braga, Marta, 2012).

Jackob Nielsen also offers standard usability patterns to worry about when we design a website: make interface intuitive, reduce awkward postures, be careful with efforts of attention and visual fatigue, make easy to learn new tasks, ensure satisfaction, effectiveness, efficiency for the user (NIELSEN; 2014).

Effectiveness is the completeness with which the user performs its tasks and you can finish them perfectly. Efficiency is consistent with the level of effort that the user makes to complete the task. Satisfaction is the presence of positive attitudes towards the product (QUARESMA; & MORAES; 2011).

When usability is apply in interfaces it is important to think about eliminate certain unless functions, reduce the number of words, the graphic elements and its dimensions must be suitable with the layout of the screen (NIELSEN; 2014).

In short, usability has to do with the quality of the system human-machine-interface and environment. Is necessary to improve research investigating this new way of interaction and performance with AR, also observed the lack of an adaptive planning for the application to be responsive.

How the websites can have usability? With affordance. Affordance is a term used to define an intuitive design. Anyone who looks at the product already knows how it works and understands it. Why affordance is essential? It is essential to find out pleasurable and emotional aspects of all users when they respond positively to the product.

The types of affordance are cognitive, physical and perception. All of them designs, help, supports and makes easier to think, perceive and to know what to do in every situation. (HARTSON, REX; 2013) The manipulation and all the visual parts of the product must be test before any errors during the process of making its final version of the website.

The next topic bellow will explain that digital perception is a part of the affordance. When we understand both is easier to understand the user response.

### III. DIGITAL PERCEPTION

Digital perception influences the sender and receptor. To communicate technology is the channel, and works as we interact with it. A good communication has the system Sender-Channel- Receptor working properly together for the message.

Vilém Flusser in his theory of the black box believes that the image created by the machine has it meaning printed on its own superficies, like a digital impression. The significant (finger) is the cause and the image (printed) is the effect (FLUSSER; p.10)

There is a key factor between the technical image and its meaning: the machine. The machine is the channel through which the message is sent and because of its complex, it is called black box. We only see the input and output of the black box, without knowing the whole process inside to gather knowledge's of truth, living (beauty) and model of behavior (good) (FLUSSER; p.11). This interferes in how we see the world around us and deal with it. Perception is not reduce to parts; we always see a significant all, a Gestalt.

Flusser reveals two types of cultural objects: the ones good to be consume (consume goods) and the ones that produce consumer goods (instrument). Their virtuosities are the software and what gives them value is what they are capable to do.

“Machines are black boxes that simulates the human thought.” The intention of the program is program men to give feedback for their own continue upgrading (FLUSSER; p.17- 24). Without we even realize the digital takes control of our life as we need it every day as an extension of our body.

To complete this idea it is good to comment about what Abranges says about the technical image and its domination: “it wills to understand how much a hostage is actually a hostage who already was born among its kidnaper”. Since everything we do daily is technique.

Heidegger defines technique by giving the idea that it has something to do about production, using tools, machines that belongs to products. Technique is the instrument.

The proposal to achieve about AR digital perception, given all this theory until here, is to open our minds to what leads a start for interpretation and correlate AR as a machine, the channel that brings availability in pro of how our eyes see and seize.

AR contributes for a rich digital perception because simulates in real time all the parts and functions of a product. Anticipates futures repairs, simulates where the product is going to be sale. Consumers can try products without leaving home or prove many more products,

inside the store in a much more dynamic way, and decide which one to buy (BRAGA; Martha; 2013).

During the simulation, it is possible to make an occlusion (objects on other objects to hide or add something to the scene) (BRAGA; Martha; 2013) giving the designer further details to provide a more realistic (or specific) situations as possible to project a final mock up.

The websites chosen for testing are:

A. *Rayban glass* (www.rayban.com/brazil/science/virtual-mirror). This website uses a virtual mirror to simulate different glasses on the users face and they can choose models, shape, and sizes that best suits them.

B. *Arsights* (www.arsights.com/). This website uses google earth plugin to show historical monuments in AR.

C. *Webcamsocialshopper* (webcamsocialshopper.com/demos). This website uses AR to make a virtual mirror for women to prove different dresses. Size, models, color, zoom can be changed for more detail of information.

None of those websites uses AR in the same way. Some of them do not need to print a tag. They use human figure as their reference. Just like a kinect camera, for example, it captures the movements and gestures of people and based on that produces on screen animation.

#### IV. METHODOLOGY

To gain accurate results (In order to obtain accurate results) on the use of AR in websites, it was promoted a field research with internet users with the objective of to observe their impressions, while they performed their tasks on websites, in terms of organization and operation while they did the navigation.

The field research consisted of an experience with 29 students participating (12 men and 17 women in ages between 16 to 23 years old), of which, after a lesson on augmented reality students accessed some websites, that make use of AR, and then, they all responded a form with questions about how the experience was for them.

In questions a-d, in the form, were about age, gender, if the person knows what AR is and if the person had enter in an AR website before. In questions e-l, there were response options as very bad, bad, regular, good, and excellent. Bellow we have all the questions:

(VOCÊ TEM ESPAÇO PARA INCLUIR AS OPÇÕES DE RESPOSTAS!)

- a) How old are you?
- b) Gender: Female or Male?
- c) Do you know what AR is?

- d) Did you had enter in an AR website before?
- e) How easy and intuitive was to use an AR website?
- f) Compare a website with AR with a traditional ones
- g) What was your level of satisfaction?
- h) How it was the height of webcam related to yourself?
- i) How it was the visual effort to see the information showed during the navigation?
- j) How it was the requirement to make decisions during the tasks?
- k) Did you feel any discomfort during the tasks?
- l) How it was the sensibility of the webcam while you were holding the marker?

The preliminary results shows that: the sensitivity of the webcam needs to be improved, the website is not so intuitive and they had to make an effort to pay attention while making decisions, overall 16% of the answers were marked as “regular” as compared to other websites that does not use AR.

Based on the results of the question about effort and attention, almost half of the people interview answered “regular”. For making decisions during the task most of them choose “regular” as an answer. We conclude that immersion needs improvement as well to do an important part to make users like more what they see and want to come back again (NÃO ENTENDI).

The value of this interview is to make possible to find out what people have or not in common when perceiving the AR interface. Like that, the designer knows clients and how he or she will live the experience and the level of the experience can be better.

It is vital to understand how users deal with products of any kind and most of times they do not even realize what their own needs are, or these needs can be invent too as an opportunity to bring new things to market (NÃO ENTENDI).

#### V. BEST PRACTICE

The best practice is define by the concept of benchmarking: the research for best practices to achieve superior development. It is a great positive process and proactive, that verifies the main functions of related works to improve tasks. This allows taking different opportunities for better job and organization. (CAMP; 1998)

The knowledge of everything the market has done to offer about AR in websites and what kind of product people interact most, is the base to find some room for new things to make the experience better and avoid mistakes.

The main functions to improve AR task analyzed in the research results in the following aspects:

- a) Better interface design improves usability and only the main functions should appear

- b) Care about putting just essential information in an understandable way.
- c) The visual of the interface must have accessibility and provide comfort to the users.

Throw all of this points the guidelines thought for this paper were base on Jakob Nielsen ideas of usability to adapt to the context of AR and web design.

Guideline one: the layout must be able to fit the dimensions and orientations of the AR functions. Number two: the types of AR must be considered (if a tag should or not be print or if it is a touchscreen, for example). Three: the commands used in different ways should show equal result; like that, the user learns the task more easily. For last measure the real use, to make sure the user comes back frequently (NIELSEN; 2014).

## V. CONCLUSION

For a preliminary conclusion, the most important feature is the power of immersion, the parameters that influence the degree of immersion and how the virtual environment resembles the real world as the user is completely transported to a new experience.

## REFERENCES

- [1] ABRANGES, A., “O enigma da técnica”. Revista Item, Rio de Janeiro, N.3, 1996.
- [2] ANTTI Nurminen, JUHA Järvi, MATTI Lehtone; “A mixed reality interface for real time tracked public transportation”; 2014.
- [3] AHLERS; K.H., Kramer, “Distributed augmented reality for collaborative design applications”; 1995.
- [4] AZUMA, R., BAILLOT, Y., BEHRINGER, R., FEINER, S., JULIER, S., MACINTYRE, B. Recent “Advances in augmented reality”. Computer & graphics, November 2001.
- [5] BRAGA, Martha C.G. “Diretrizes para o design de mídias em realidade aumentada: situar a aprendizagem colaborativa online,” 2013 UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- [6] CAMP, R.C. *Benchmarking: o caminho da qualidade total*. São Paulo: Pioneira Thompson, 1998.
- [7] FLUSSER, V. *Filosofia da caixa preta: Ensaio para uma futura filosofia da fotografia*. São Paulo: Humanismo, ciência e tecnologia “hucitec” Ltda., 1983.
- [8] HARTSON, R. “Cognitive, Physical, and Perceptual Affordances” in Interaction Design Virginia Tech Department of Computer Science, 2013.
- [9] HEIDEGGER, Martin “the question concerning technology”. New York: Harper, 1977
- [10] MIT, Media Group Disponível em< <http://www.media.mit.edu/>> Acessado em jan 2015.
- [11] SANTOS, P., GRAF, H., FLEISCH, T., STORK, A. “3D Interactive Augmented Reality in Early Stages of Product Design”, 2003.
- [12] W3C, “validator.w3c.org”; 2014.





# New Sensual Experiences of embodiment in Dance: An Interface between Merleau-Ponty and Gretchen Schiller concepts

L. Pimentel<sup>1</sup> and M. Misi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University Federal of Bahia (UFBA) Brazil, Visual Arts Postgraduate Program (PPGAV-UFBA), *Electric Cyberdance Research Group* (CNPq), Coordinator of PIBID-UFBA (CAPES), Brazil.

<sup>2</sup> University Federal of Bahia (UFBA) Brazil, Dance Post-graduate program, *Electric Cyberdance Research Group* (CNPq), *Slash ArtTech Lab*, Amsterdam, Holanda.

**Abstract** — in 2003, Gretchen Schiller uses the term *mediadance* to refer to art practices, which integrate digital technology into choreographic work. This article develops the main idea that this kind of art is an actual category that promotes new sensual experiences for the human body. Based on Schiller's (2003) concept of "kinesfield" and revisiting Merleau-Ponty's (1945, 1964) concepts of "body schema" and "flesh of the world", we address our research to the forms of relation that are established in the bodily experience of *mediadance*.

**Index Terms** — Embodiment, *mediadance*, mediart, kinesfield, technology, body.

## I. INTRODUCTION

The artworks that fall nowadays within the umbrella term 'mediadance', characterized by the hybridism on the intersection of dance, moving image, digital technology and communication and information technologies, are representing and simulating not only new types of dancing body configurations but also promoting a new way for the audience to experience dance. This article presents and reflects on Gretchen Schiller's [1] concepts of 'mediadance' and 'kinesfield', revisiting Maurice Merleau-Ponty's [2]-[3] thoughts on phenomenology of perception for theoretical support to analyze the forms of embodiment that *mediadance* promotes.

## II. SCHILLER'S CONCEPT OF *MEDIADANCE*

Gretchen Schiller [1] coined the term *mediadance* to designate a category of art that encompasses all contemporary dance works in which the digital elements are integrated with the choreographic elements as compositional components; it explores innovative forms of body's representation and seeks expansion of perception, sometimes including interactivity in its experiments. There are many examples on dance history, before the digital era, of

choreographies in which technology was used to transcend the body's biological limitations, such as the introduction of the point shoes, in 1832, in the ballet *La Sylphide* and the use of wires to make dancers 'fly' or gas lighting to create 'supernatural' effects onstage in many romantic ballet pieces. However, we can consider together with Schiller [1] that the work of Loie Fuller represented a breakthrough in dance history, in the late nineteenth century. Fuller used light artifacts to extend and multiply her body image, or even to transform it into animated shapes. By doing so, Fuller brought a new and revolutionary concept of body into the world of dance, which is now widely explored and implemented within the realm of *mediadance*.

For Schiller [4], *mediadance* is one of the many art forms that integrate computer-based technologies, including interactive art, net art, virtual reality, technologically mediated performances, videogames *choreocinema* and *cinedance* [5]. It is, therefore, an extensive category that embraces various types of artistic objects and several configuration forms of interfaces between dance/body and digital technology.

We propose that *mediadance* includes the contemporary artwork productions that use computer graphics software, video-editing, 3D animation and any other sort of digital technology for moving images and/or interactivity. It includes telematics dance, interactive dance, interactive installations, and Live-Motion Capture. It is in this category that the digital bodies appears configured by special effects and endowed with qualities that are impossible for human physiology. For example, the bodies generated by the film industry with sophisticated stunt techniques and post-production editing features to present abilities as flying, spinning, melting, dissolving, as we see in films such as *The Matrix* [6] *House of Flying Daggers* [7], *Total Recall* [8] between many others. Dance works fully created on digital platforms with animation software such as 'Lifeforms', 'Maya', 'Poser, Blender', '3DStudio' and 'Motion Builder' also fit on the body type description of *mediadance* category.

Many of these experiments invite the public to move through various locations and perform actions and gestures, as for example proposed in movement-based interactive installations, which requires the interference of the audience to be configured or seen.

In the history of contemporary dance with digital technology there are several types of experiments that can serve as examples of the body-medium concept of the *mediadance* body proposed by Schiller.

In 1986, David Rokeby, in his work *Body Concert for two cities*, constructed a kind of ‘magnetic field’ between two cities (with three cameras, some sensors and a computer), which resonated with the passage of a body. Both ‘magnetic fields’ resonated each time a passing body would occur in one of the cities. We consider this work of Rokeby as one of the first examples of *mediadance*, having influenced many other artists.

Also in the 1980s, a group of researchers in graphic interfaces of the Simon Fraser University (Canada), led by Thomas Calvert and Thecla Schiphorst (a graphic designer who previously worked as a professional dancer) developed the computer program ‘Lifeforms’. This software was first used by choreographer Merce Cunningham, regarded as one of the pioneers of interactive digital dance, who created already in 1965, along with John Cage and Robert Rauschenberg, ‘Variations V’, an interactive installation with slide projections, dance, and sensors, and thus bringing the interactive dance format for the first time to the history of Media Art.

*Body Concert for two cities* and *Variations V* are both good examples of *mediadance* artworks that can clearly illustrate the concept of body as a ‘body medium’ as we will discuss further in this article. In *Body Concert for two cities*, the information communication technology expanded the ‘body’s field of resonance’; in *Variations V*, the dancers interact through sensors with spatial and audio data, generating atmosphere changes on the piece.



Figure 1: Coreography *Em não lugares*, by Ludmila Pimentel and Rodolfo Patrocínio (1995). © Electric Cyberdance Group.

There are still a significant amount of historic events that precede the creation of ‘Lifeforms’ as the (not very well known) work of Michael Noll, who in 1966 wrote the first motion graphic software. It was a platform electronically sensitive, in which written numbers were translated into animated figures shown as body-toothpicks (sticks). The body-toothpicks appeared on the screen immediately after the numbers were written, i.e., in real time. The originality of this work is that the movements were not transformed into data, as happens in most motion capture technologies, but conversely, it was the numerical data that was transformed into animated figures. Noll was very interested in the potential of choreographic movement mediated by digital tools, and therefore he can be credited for having developed software capable of carrying the body in another deed, in this case in a digital dance script [9]-[10]. We had the opportunity to produce similar experiments, by using the ‘Storyboard Plus’ software to create animated choreographic studies for different kind of spaces in a research made in our Dance Graduate Program with the support of CNPq (Brazil), in 1991. Later, in 1995, we developed *Em não lugares* (Fig.1), a twenty minutes choreography in a digital platform using 3D Studio, which took more than thirty hours for rendering, with Professor Rodolfo Patrocínio’s assistance, at the Faculty Integrated of Guarulhos (F.I.G.).



Figure 2: *Being There* installation art, © Slash ArtTech Lab (2014).

Currently, we are working in collaboration with Slash Art Tech Lab, in Amsterdam to produce the interactive installation *Being There* (Fig. 2), programed with Andries de Marez Oyens and Chris Heijens’ software slash cam 3d, developed in C++ platform. In the installation room, there is a screen, in which the public-participant can see her projected image. The background of the screened image shows a multiplication of the actual physical room in different perspectives, tri-

dimensionally, and in the center, it shows a floating floor that moves from one side to another and back and forth in accord with her steps. Therefore, it resembles, but it is not an exactly copy of the room in which she is actually fleshly standing, because it cuts the image, fragments it and multiples it in different perspectives. She, as the subject of the experience, is able to deal with these images multiplication of herself in different space's perspectives. In addition, in accord with her arms' movement, there appear extra images of herself on the centered floating floor. If she lifts her left arm, it appear one copy on her left side, if she raises her right arm, it appear another copy on her right side, if she raises the two arms, appears a multitude of copies.

The examples of works that fits in Schiller's *mediadance* [1] category are widespread. It includes a huge variety of formats, for example: digital dance created with the use of software that enables real-time interactivity with the movement of the performer, such as 'Isadora', developed by Troika Ranch Dance Theater (USA) or 'Eyecon', developed by Palindrome Intermedia Performance Group (Germany); dance CD-ROM, as 'Improvisation Technologies' (1999) created by William Forsythe, Frankfurt Ballet and the ZKM in Karlsruhe, Germany; the works of telematics dance developed more intensively after the late 1990s, and mentioned by Sita Popat and Jacqueline Smith-Autard (2002, 31-36), *Bytes of Bryant Park* (1997), by Stephan Koplowitz; *Progressive 2* (1996) by Richard Lord and *Maggie's love Bytes* (1996) by Amanda Steggell as well as other more recent developed by Konic Theater; interactive digital dance and screen-based dance as the works of Chris Ziegler (since 2006), Johannes Birringer and the AlienAction Company (since 1993), the Slash Lab group (since 2000), *Electric Cyberdance* Research Group (since 1999) and the OpenEndedGroup, that before called Riverbed (since 1998), with Paul Kaiser, Shelley Eshkar.

### III. SCHILLER'S KINESFIELD CONCEPT OF EMBODIMENT INTERFACE WITH MERLEAU-PONTY'S CORPOREAL SCHEMA

We are proposing to interface the concept of embodiment developed by Schiller [1] with the concept of embodiment of Merleau-Ponty in his books *Phénoménologie de la Perception* [2] and *Le Visible et le Invisible* [3] to contribute in the analysis of the kind of embodiment that the *mediadance* stage promotes.

Schiller [1] proposes in her thesis a new category of embodiment that helps us to understand these new bodies contemporarily generated by *mediadance* practices. Her concept of "kinesfield" describes what she considers the type of embodiment that occurs in *mediadance*: an intertwined body-space experience in which temporality is unfolded in

multimodal relational dynamics. Schiller develops the idea of the *mediadance* 'dancing body' as a 'body-medium', in her words: "the kinesfield as a body-medium is contextualized with and through existing models and frames of reference in dance, social science and phenomenology. Here the kinesfield is associated theoretically to Henri Lefebvre's practico-sensory body (1991), phenomenological traditions of Merleau-Ponty's fleshspace (1964) and Hans Jonas's phenomenological biology (1966). As such, the kinesfield is theoretically described as a condition of human perception which is defined in phenomenological and sociological frameworks" [11]. The interface of the body with the digital technologies interpolates layers, passes through materiality, and thus becomes a new composition of other dynamic materials and media, reconfiguring itself; "as such, the concept of the kinesfield highlights one's embodied state as relational to its environment through temporal and spatial phenomenological (subjectively felt) dynamic transactions. The environment or ecological system of the field consists of biological (other bodies), atmospheric (wind, rain), natural forces (gravity and electromagnetism) and cultural (human artefacts, traditions, history) phenomena" [12].

Agreeing with Schiller's proposition we would still have to reflect about this new corporeal stage, i.e., the contemporary body that falls within the category of *mediadance*, revisiting Merleau-Ponty's [2]-[3] concept of embodiment. Schiller used the term 'fleshspace' in her thesis to describe what Merleau-Ponty calls 'Flesh of the World', from this passage in his book *The visible and the Invisible*: "Flesh of the world, described (apropos of time, space, movement) as segregation, dimensionality, continuation, latency, encroachment. That means that my body is made of the same flesh as the world (it is a perceived), and moreover that this flesh of my body is shared by the world, the world reflects it, encroaches upon it and it encroaches upon the world (the felt [senti] at the same time the culmination of subjectivity and the culmination of materiality), they are in a relation of transgression or of overlapping"[13]. In her words: "*fleshspace* describes the interlocked connection or chiasmus between the body and space"[14]. We add to Schiller's description of fleshspace the interconnection between the body and the world, and in the specific *mediadance* stage, the contemporary body and the digital worlds.

Now that we understand the body of *mediadance*, we would like to have a more comprehensive view of Merleau-Ponty's concept of '*schéma corporel*' and its role in cognition to help us to understand how we give meaning to our embodied experience in *mediadance* movement-based interactive performances.

In his analysis of human behavior, Merleau-Ponty dismantled dichotomies as form/content or interior/exterior, and insisted that we give meaning to things through a corporeal and behavioral path and therefore, the perceived world (perception) is the original instance through which we apprehend the inter-subjective world. As perception is what leads us to the original instance of reality, this involves every aspect of human body experience. The subject of perception is the body and not the consciousness. That is why the subject is not the source of the sense, but just gathers a sense already given by the phenomena. However, if we perceive with the body, this means that the body is not the thing, but that the body collects a sense on the thing that is presented to it. If, on one hand, the thing is humanely endowed as a result of the body mediation, on the other hand, we must not forget that this synthesis happens temporally, in a relationship between past and present, and that perception is given by the actualization of a crystallized knowledge, and not by a transcendental subject. We agree with Merleau-Ponty's statement that the body comprises the logic of the world beyond the perceived and fixed in the here and now. Correlatively, the generality that is the world extends itself beyond this perceived segment, covering its entire horizon. The present segment would not exist if there was not this horizon, because the present is not equivalent to what is presented, do not reduces it, but what is presented only presents itself through the present [15]. Merleau-Ponty affirms that: "to have a body is to possess a universal setting, a schema of all types of perceptual unfolding and of all those inter-sensory correspondences which lie beyond the segment of the world which we are actually perceiving" [16]. Therefore, perception is always informed by what he calls a '*schéma corporel*', which is a condition of cognition, as embodiment is a condition for being in the world. In his words: "for if it is true that *I am conscious of my body via the world*, that it is the unperceived term in the center of the world towards which all objects turn their face, it is true for the same reason that my body is the pivot of the world: I know that objects have several facets because I could make a tour of inspection of them, and in that sense *I am conscious of the world through the medium of my body*" [17].

Merleau-Ponty's '*schéma corporel*' is translated as 'body image' in the English translation of *Phenomenology of Perception*, but we, like Tiemersma [18], Brey [19], and Carman [20], prefer the translation 'body schema', because it refers to a non-representational structure and not to an image. In accord with Carman: "what is essential to the concept of the body schema [...] is the notion of an integrated set of skills poised and ready to anticipate

and incorporate a world prior to the application of concepts and the formation of thoughts and judgments. This kind of embodied poise or readiness, which Merleau-Ponty calls 'habit' consists in a kind of non-cognitive, pre-conceptual 'motor intentionality' [21].

Considering the spatiality of the body, Merleau-Ponty makes several assertions: its boundary is a frontier that the ordinary space relations don't transpose; the body is in the world, and its parts are engaged by each other; when the body is in motion, it elucidates how it inhabits space and time, because the movement does not submit itself to them; the body is not in space nor in time, but it inhabits space and time [22]. According to Merleau-Ponty: "the body is our general medium for having a world. Sometimes it is restricted to the actions necessary for the conservation of life, and accordingly it posits around us a biological world; at other times, elaborating upon these primary actions and moving from their literal to figurative meaning, it manifest through them a core of new significance: this is true of motor habits as dancing. Sometimes, finally, the meaning aimed at cannot be achieved by the body's natural means; it must then built itself an instrument, and it projects around it a cultural world" [23].

Departing from his assertion that it is in the body that the development of new core of meanings occurs, we propose the 'body-medium' as the expressive locus of *mediadance*, a place where significations are elaborated. The unprecedented forms of transiting in hybrid reality environments that emerge with the new technological possibilities of contemporary culture demand a close and deep reflection not only on the type of embodiment that they promote but as well on the new forms of significations that the embodiment inevitably upheaves, as the experience of 'being-in-the-world' acquires a different quality with the incorporation of different forms of relationship between time, space and movement.

In the new architecture of *mediadance* category there is an implicit philosophical condition that enables us to be harmonic within the spatial context that we live, in which we are immersed; this is a performative relational architecture that invites participation and comprises the virtual.

#### IV. CONCLUSIONS

We attempted here to apply Merleau-Ponty's concept of body to *mediadance* to propose that the 'body schema' notion reveals the body as a 'body-

medium', a kind of 'network' that crosses through everything and is traversed by everything; in *mediadance* it crosses over different media and technologies and is also traversed and reconfigured by it. As the body is in-the world and deals with external technical objects through digital technologies, it was realized the possibility to manage virtual objects and environments as a body perceptual inherent nature that is the extension of itself through space and time: in this case, in the form of a second body, its digital double. The 'body-medium' inhabits space-time – it is able to transit between real and virtual spaces and reconfigures itself, multiplies, it goes beyond its skin; it is an extended body, which crosses time and matter, and, in the meantime, persists in its materiality.

We believe that interdisciplinary and transdisciplinary practice-based research in the field of *mediadance* can contribute to this investigation. *Mediadance*, as a dance category, encompasses in its creative process the necessary attributes to develop empirical enquiry on this subject. Dance creators have widely performed dance work in multimedia scenarios, sophisticated structured for consumption and aesthetic contemplation of the audience. Dance installations and online interactive dance, which invite user's participation, are no longer rare events. They form a new field of studies open to analysis and aesthetic evaluation.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

The authors wish to acknowledge the assistance and support of PIBID-UFBA program and the sponsorship of CAPES (Brazil), also the University Federal of Bahia (Brazil) and the Visual Arts Post-graduate program (PPGAV-UFBA), the *Electric Cyberdance Research Group* (CNPq), and CAPES/PNPD postdoctoral program, also The *Slash Art Tech Lab* partners as Chris Heijens and Andries de Marez Oyens.

#### REFERENCES

- [1] G. H. Schiller, "The kinesfield: A study of movement-based interactive and choreographic art." PhD Thesis University of Plymouth, Faculty of Technology, 2003.
- [2] M. Merleau-Ponty, *Phénoménologie de la Perception*, Paris, Gallimard, 1945.
- [3] M. Merleau-Ponty, *Le Visible et le Invisible*, Paris, Gallimard, 1964.
- [4] G. H. Schiller, *op.cit.*, p.13, 2003.
- [5] A. F. Snyder, "Three kinds of Dance Film", *Dance Magazine*, vol. 39, pp. 34-39, 1965.
- [6] A. Wachowski, and L. Wachowski, *Matrix* [Film], Warner Bros, United States and Village Roadshow Pictures, Australia, 1999.
- [7] Z. Yimon, *House of Flying Daggers* [Film], Sony Pictures, United States, 2004.
- [8] L. Wiseman, *Total Recall* [Film], Columbia Pictures, United States, 2012.
- [9] A. M. Noll, "Choreography and Computers," *Dance Magazine*, vol. XXXXI, no.1, pp. 43-45, January 1967.
- [10] A. M. Noll, "The Beginnings of Computer Art in the United States", *Leonardo Almanac*, vol. 27, no.1, pp. 39-44, 1994.
- [11] G. H. Schiller, *op.cit.*, p. 28, 2003.
- [12] G. H. Schiller, *op.cit.*, p. 17, 2003.
- [13] M. Merleau-Ponty, *The Visible and the Invisible*, Chicago, Northwestern University Press, 1968, p.248.
- [14] G. H. Schiller, *op.cit.*, p. 132, 2003.
- [15] M. Misi. "Navegar é Preciso: Interdisciplinaridade e Interatividade na arte contemporânea", Ph.D Thesis Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Teatro, pp. 43-54, 2010.
- [16] M. Merleau-Ponty, *Phenomenology of Perception*, London, Routledge & Degan Paul, p.326, 1962.
- [17] M. Merleau-Ponty, *op.cit.*, p.94, 1962.
- [18] D. Tiemersma, *Body Schema and Body Image: An interdisciplinary and philosophical study*, Amsterdam, Swets & Zeitlinger, 1989.
- [19] P. Brey, "Technology and Embodiment in Ihde and Merleau-Ponty", in C. Mitcham (ed.), "Metaphysics, Epistemology, and Technology Research in Philosophy and Technology", vol. 19, London, Elsevier/JAI Press, 2000.
- [20] T. Carman, "The Body in Husserl and Merleau-Ponty", *Philosophical Topics*, vol. 27, no. 2, pp. 205-226, 1999.
- [21] T. Carman, *op.cit.*, p.219, 1999.
- [22] Pimentel, L.C.M. *Corpos e Bits: Linhas de hibridação entre dança e novas tecnologias*. MA Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Comunicação, p.41, 2000.
- [23] M. Merleau-Ponty, *op.cit.*, p.146, 1962.



# Proyección multimedia mural en el espacio público: la difusión y formación a partir de la urbe.

Hernando Urrutia

Centro de Investigación en Artes y Comunicación, Universidad de Algarve, Portugal /  
Universidade Aberta, Lisboa, Portugal

[hjurrutia@ciac.uab.pt](mailto:hjurrutia@ciac.uab.pt)

**RESUMEN** — En el ámbito de la formación del individuo desde el campo de la educación visual, se formula la promoción y difusión de los diferentes enfoques del pensamiento contemporáneo, llevándolos al público en general para el desenvolvimiento de la educación, desde los diferentes espacios de socialización del hombre, en la ciudad, como factor de democratización al acceso del conocimiento. Proyectándose en la estructura arquitectónica de las áreas centrales más importantes de las urbes, llevando la educación a través de la cultura de “masa”, de la cultura visual, donde se permite al individuo tener una nueva aproximación y comprensión de las diferentes líneas del pensamiento, aumentando las perspectivas y la apreciación de los diferentes paradigmas que nos propone la contemporaneidad, en la expansión del pensamiento del nuevo individuo y la reflexión sobre los diferentes conceptos, momentos y fundamentos de nuestra propia sociedad, desde la propia urbe. En este artículo presentamos una propuesta de proyección multimedia mural, visando no solo en la difusión de la cultura, mas en la propia formación de las masas a partir de los espacios públicos en la ciudad.

**Palabras-clave** — *proyección digital, espacio público, educación, media-arte digital.*

**RESUMO** — No âmbito da formação do indivíduo desde o campo da educação visual, formula-se a promoção e difusão dos diferentes enfoques do pensamento contemporâneo, levando-as ao público geral para o desenvolvimento da educação, desde os diferentes espaços de socialização do homem, na cidade, como factor de democratização no acesso ao conhecimento. Projetando-se na estrutura arquitectónica das áreas centrais mais importantes das urbes, levando o ensino através da cultura de “massa”, da cultura visual, onde se permite ao indivíduo ter uma nova aproximação e compreensão das diferentes linhas do pensamento, aumentando as perspectivas e a apreciação dos diferentes paradigmas que nos propõe a contemporaneidade, na expansão do pensamento do novo indivíduo e a reflexão sobre os diferentes conceitos, momentos e fundamentos da nossa própria sociedade, desde a própria urbe. Neste artigo apresentamos uma proposta de projeção multimédia mural visando não só a difusão de cultura mas a própria formação das massas a partir de espaços públicos na cidade.

**Palavras-chave** — *projeção multimédia mural, espaço público, ensino, média-arte digital.*

**ABSTRACT** — In the context of the individual formation from the field of visual education formulates the promotion and dissemination of different approaches to contemporary thinking, leading them to the general public for the development education, since the different spaces for man socialization, in the city, as a factor of democratizing access to knowledge. Projecting into the architectural structure of the most important central areas of cities, taking the teaching of contemporary art through the culture of "mass" of visual culture, where it allows the individual to have a new approach and understanding, of the different lines of thinking, increasing different perspectives, and appreciating different paradigms that proposes to contemporary, on expanding the new individual thought and reflection on the different concepts, moments and foundations of our own society, from the metropolis itself. In this paper we propose a multimedia projection wall aiming not only to diffusion of culture but the very formation of the masses from public spaces in the city.

**Index Terms** — *multimedia mural projection, public space, education, digital media-art.*

## I. INTRODUCCIÓN

El área de intervención del cual trata este artículo es el vídeo digital en la enseñanza, considerando aquí la educación visual, a partir de la proyección multimedia mural en el espacio público, como medio de educación y difusión de los diferentes enfoques del pensamiento, en la perspectiva de llegar a la mayor cantidad de individuos, considerando especialmente aquellos que no tienen acceso, a la cultura y formación, sea por el tiempo o estilo de vida, o sea por circunstancias diversas. En la perspectiva que siempre la concepción de todo ser humano es influenciado por el entorno, por las imágenes que lo circundan, pues no hay duda que todas nuestras vidas se desenvuelven dentro del contexto visual, todo es asumido en primera mano por la imagen que recibimos de la denominada cultura visual, que como [1] Dikovitskaya Margaret presenta la cultura visual y los estudios visuales, como un nuevo campo de estudio de la construcción cultural visual, en las artes, en los medios y en el día a día, donde la cultura visual refiere imágenes como punto central para la representación del significado del mundo.

Esto permite contextualizar la importancia de la cultura visual, por lo que se puede exponer entonces que

si hay algo que pueda transformar el mundo es el lenguaje visual, pues durante años los diferentes entes de la sociedad han utilizado reiteradamente el lenguaje visual para fomentar e inducir las personas con los diferentes mensajes visuales, por lo que el mundo de hecho utiliza la cultura visual, para implementar la capacidad de comprender donde estamos, que por primera vez ha cambiado en los últimos años, para un nivel que ha emergido como un creciente e importante campo interdisciplinar.

Existen varias reflexiones a formular sobre el proyecto, en la base de la formación, hablando específicamente de la educación en el espacio público como medio de difusión y instrucción del conocimiento de la contemporaneidad, asumiendo como base los conocimientos de los nuevos lenguajes en la contemporaneidad del arte y la cultura, específicamente para la construcción del artefacto opto por el tema del arte contemporáneo, por ser una área de conexión del pensamiento contemporáneo, refiriéndome a la cultura visual, ante el individuo de masa, el individuo general de la urbe, el individuo que vive y/o deambula por la ciudad, en una formulación que trae nuevas visiones y nuevos retos para la educación, apoyándose en la cultura visual, que está presente en el cotidiano de todo individuo que reside en la urbe. Como expone [2] Nascimento Erinaldo en su formulación “A Cultura Visual no Ensino de Arte Contemporâneo: singularidades no trabalho com as imagens”, “A cultura visual, como o termo sugere, entende que as interpretações visuais têm uma cultura, as quais afetam tanto o processo de produção como o de recepção. As imagens são construídas a partir de um repertório cultural, forjado no passado, e que, no presente, fixam e disseminam modos de compreender historicamente construídos”.

Bajo la premisa de llevar el arte contemporáneo a todos, como elemento del pensamiento contemporáneo, parto del discurso de [3] Walter Benjamin que nos permite hacer una reflexión sobre la obra de arte en el momento actual, en lo cual otros medios son aplicados en diferentes contextos para presentar nuevas realidades y fundamentando nuevas formas de arte, con una nueva visualización de la misma, en la posibilidad de llevar a todos, la experiencia de disfrutar del arte por medio de la reproducción, de modo de convertir la apreciación de un acontecimiento único en un acontecimiento en masa (para todos): *“Podría caracterizarse la técnica de reproducción diciendo que libera el objeto reproducido del dominio de la tradición. Al multiplicar lo reproducido, lo coloca en el lugar de acontecimiento único a un acontecimiento en masa.”*, surge la necesidad de utilizar los medios visuales que ya son parte del hombre contemporáneo y utilizarlo como herramienta de educación visual, para esto se requiere elaborar, organizar, programar e realizar los diferentes vídeos digitales, según el trabajo inicial de aproximar la contemporaneidad y sus diferentes contenidos.

En la perspectiva de convertir algunas estructuras arquitectónicas de la ciudad como telas de proyección de modo de tornar realmente viable esta propuesta de enseñanza, desde la ciudad y sus espacios públicos, tornándose las ciudades en las noches en espacios de educación e reflexión, de difusión e intercambio de pensamientos, esto requerirá de enfoques técnicos de desenvolvimiento de imagen digital referente a la proyección, técnicamente hablando vemos que es necesaria la tecnología computacional y sus variados software de manipulación, tratamiento y digitalización de imagen y de vídeo (imagen en movimiento), donde existen variados software, de forma de conseguir resultados visuales actuales a nuestro tiempo, de lectura contemporánea. Donde el tema de investigación es la proyección de vídeo/imagen digital, como intervención del espacio público, desde el vídeo/documental pedagógico en la aplicación del software de manipulación de imágenes, montaje y digitalización, para la realización del vídeo pedagógico y sintetizado, como el vídeo piloto para su implementación inicial, abarcando el área de las ciencias sociales en el contexto de la educación del pensamiento contemporáneo, como generadora de conocimiento, la cual es basada en el proceso de concepción e implementación en el escenario educativo, fuera de los espacios propuestos por el sistema tradicional de enseñanza, en la formulación de la imagen proyectada. Proponiendo formar el hombre de forma democrática, permitiendo el acceso al futuro, para un hombre con mayor reflexión y abierto a las nuevas experiencias, mas sensible y de pensamiento amplio y actual, de modo de acompañar la evolución de la contemporaneidad.

## II. DESENVOLVIMIENTO DE OBJETIVOS EN EL PROCESO

El tema de investigación y estudio que presento en este artículo es de forma general, la proyección digital como área dominante, tomando como subgénero el vídeo documental/pedagógico, abarcando el área de las ciencias sociales en un contexto de educación, como generadora de conocimiento, mediante una síntesis visual de contenidos, como herramienta pedagógica, para ser llevados al contexto de la ciudad, mediante la proyección en el espacio público, sobre las estructuras arquitectónicas emblemáticas de las urbes, los cuales estarán relacionados con los siguientes puntos:

- La identificación del potencial de la proyección visual, como proyecto fundamentado en Multimedia (*Vídeo Digital*) para fines de enseñanza masiva y democrática en la promoción de los lenguajes de la contemporaneidad, como generadores de conocimiento, expansión del pensamiento y reflexión.

- La intervención de los espacios públicos, en la proyección Multimedia sobre estructuras arquitectónicas relevantes, significantes y/o simbólicas dentro de la ciudad, en la vertiente de la proyección de la imagen, como medio de intervención del espacio urbano,

creando la confrontación y diálogo entre el individuo y la ciudad.

- La aplicación de los programas (software) de manipulación de imágenes, montaje y digitalización, para la realización del vídeo pedagógico y sintetizado, que será el vídeo piloto para su implementación inicial, teniendo en cuenta que pueden ser implementados siempre varias series de vídeos adicionales en constante evolución, pues sabemos que el arte contemporáneo es amplio, ya que cada día crece y se construyen formas de expresiones artísticas y nuevos lenguajes en el campo de la contemporaneidad.

Se pretende que la creación y desarrollo de los objetivos expuestos sean basados en el proceso de conexión e implementación en el escenario educativo, fuera de los espacios propuestos por el sistema tradicional de educación, lo cual viene a ocupar un vacío existente, donde se torna necesario poner en práctica como forma de llegar democráticamente a los individuos, que por diferentes razones no tienen acceso a estos contenidos/conocimientos.

En la propuesta de implementación y desenvolvimiento del proyecto es importante algunas reflexiones pertinentes en este ensayo referentes al encuadre teórico y revisión de la literatura, como base de la fundamentación del proyecto como trabajo en progreso.

### III. ARTE CONTEMPORÁNEO COMO EXPANSIÓN DEL PENSAMIENTO

La Proyección de la imagen en la cultura actual es una fuerte herramienta de difusión del pensamiento y conceptos, sean estos, simples o complejos. La imagen del arte contemporáneo, que contribuye para la documentación y divulgación del pensamiento contemporáneo, de los conceptos y paradigmas propuestos en los trabajos de críticos y artistas.

Las imágenes en el Arte Contemporáneo nos propone tener una visión de mayor reflexión como [4] Barro David que propone como síntesis en la introducción de la imagen, algunas interrogantes en la representación contemporánea “La imagen como ejercicio de la realidad”, que orienta sobre la simulación, la representación y el realismo. “La imagen como ficción”, “Asimilación y temporalidad de la imagen”, nos da una visión de la cultura visual, en los diferentes abordajes nuevos niveles, llevándolo a mayor cantidad de público posible, es un gran reto, pues es tenida siempre la concepción que todo ser humano es influenciado por el entorno, por las imágenes que lo circundan, pues no hay duda que todas nuestras vidas se desenvuelven dentro del contexto visual, todo es asumido en primera mano por la imagen que recibimos.

### IV. LA CULTURA VISUAL COMO DIFUSIÓN Y FORMACIÓN APARTIR DE LA CIUDAD

La cultura visual es aquella que cuestiona las visualidades (el modo como vemos) y las imágenes como portadoras de significados o “soportes de verdades”, tienen su base en algunos de los principios difundidos por Foucault, “Las luces que descubrieron las libertades inventaron también las disciplinas”. “Todo sistema de educación es una manera política de mantener o de modificar la apropiación de los discursos, con los saberes y los poderes que ellos propios traen”. Como lo hace ver [5] Alfredo Neto, en su análisis sobre Foucault en la publicación “Foucault e a Educação”, donde expone el pensamiento de Foucault y las nuevas maneras de problematizar las prácticas y teorizaciones educacionales, eso significa pensar y problematizar, mas allá de la escuela, también otros espacios e instancias sociales. Eso desde los diferentes espacios de socialización del hombre, fuera de los espacios propuestos por el sistema tradicional de educación, pues el sistema establecido y tradicional, construye un vínculo solo determinado por los círculos que pueden o consiguen de una o otra forma acceder a la educación, referenciada específicamente al arte contemporáneo.

En la reflexión también esta la democratización al acceso de la información y del conocimiento que propone esta formulación, estaría hablando de las informaciones sobre arte que pueden ser construidas socialmente y de como es importante valorizar todo el tipo de conocimiento que los individuos van adquiriendo fuera de los espacios habituales como escuelas y universidades, conocimiento muchas veces adquirido a través de la cultura de “masa”, de la cultura visual.

Cuando hablamos de cultura de “masa”, claramente nos referimos al hombre medio, si todavía puede llamarse así, subcultura dicha “masa”, pues como lo dice [6] Arlindo Machado en su discernimiento, en la publicación “Arte e Mídia: Aproximações e Distinções” donde formula que “ahora no parece tan clara. En nuestra época, el universo de la cultura se muestra mucho mas híbrido y turbulento de lo que lo fue en cualquier otra época”. La cual viene desde la modernidad con el crecimiento en las aglomeraciones de las metrópolis y sus diferentes manifestaciones. La apreciación de la evolución como sociedad y sus valores dentro del campo social en la proyección del desenvolvimiento del hombre sea en la ciencia y tecnología, como en el pensamiento filosófico y las reflexiones de [7] José Ortega y Gasset en la “Rebelión de Las Masas”, donde el individuo nacido en la masa y formado por ella y para ella, son ahora también de cierta forma comparables con el mundo contemporáneo.

## V. LA PROYECCIÓN MURAL DE LA IMAGEN SOBRE ESPACIOS PÚBLICOS

Para hablar de la democratización del conocimiento en la ciudad, hablamos en la formulación de la imagen proyectada, en la intervención en el espacio público, donde es inevitable, revisar las declaraciones sobre arte pública que también son declaraciones sobre el espacio público, si el arte público es interpretado como "arte en lugares públicos", "arte que crea espacios públicos", "arte de interés público", o cualquier otra formulación que reúne las palabras "público" y "arte", "público" tiene connotaciones democráticas. Estas formulaciones que expone [8] Rosalyn Deutsche, implica "apertura" "Accesibilidad", "participación", "inclusión" y "responsabilidad" para "el pueblo".

[9] Machado Aquilino y Isabel André exponen en su publicación "Espaço Público e Criatividade Urbana - O Caso do Marais em Paris" que "La innovación socio-territorial de las ciudades contemporáneas se forja, en buena medida, en sus espacios públicos". "Es sobretudo allí que se producen los medios urbanos creativos". Este artículo debate la creatividad urbana anclada en el espacio público, como recurso simbólico de la identidad local, como lugar de encuentro, de debate, de confrontación de ideas y de prácticas.

Con base en prácticas recientes, se intentará exponer la propuesta para la dimensión pública del arte actual, en las manifestaciones artísticas de proyección de vídeo/imagen en interacción con el ambiente urbano como tela de proyección, como lo refiere [10] Rizzo Mariana en su disertación "A Projeção de Vídeo no Ambiente Urbano: A Cidade como Tela".

Para establecer una aproximación mas cercana se presenta un ejemplo del esquema de la proyección sobre las estructuras arquitectónicas de la urbe e imagen del artefacto, donde se puede apreciar la parte inicial de la implementación del mismo con el programa piloto "+ Projection AC", de la Proyección multimedia mural en el espacio público.

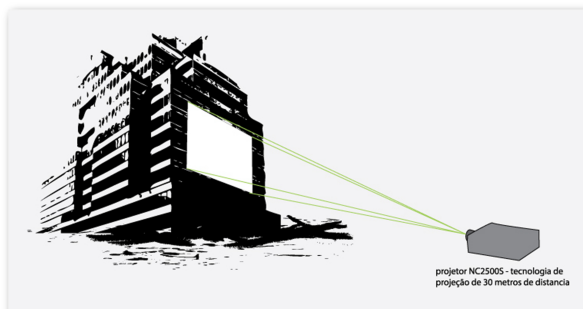


Fig. 1 Esquema de la implementación del Artefacto en la proyección digital sobre las estructuras arquitectónicas de la urbe.



Fig. 2 proyección del Artefacto sobre la estructura arquitectónica de la urbe (Cámara Municipal de la ciudad de Funchal).



Fig. 3 Imagen inicial de la implementación del Artefacto en el programa "+ Projection AC", de la Proyección multimedia mural en el espacio público.

## VI. DISCUSIÓN/REFLEXIÓN FINAL

En este sentido las consideraciones de la reflexión nos lleva a revisar el lugar del vacío, vacío de escenarios intervenidos, de espacios sin mayores respuestas comunicativas dentro del contexto. De ese mismo contexto debe venir el surgimiento de la intervención, en un espacio público determinado, que permita el diálogo directo con el transeúnte. Dialogo que la ciudad contemporánea reclama, como impulsores de la dinámica de la ciudad que deben ser conectores de la actividad del hombre, lugares de permanencia y convivencia, de interacción constante, pero solo desde el diálogo arquitectónico, no es suficiente en una ciudad de interacción, en la era contemporánea. El espacio urbano contemporáneo para conseguir corresponder las expectativas de la era en curso, debe crearse y mantener un mayor diálogo de lo establecido tradicionalmente, solo en base de la estructura arquitectónica, creando nuevos ambientes que se están insiriendo y trayendo un nuevo significado al espacio público. La cual debe ser respuesta al desenvolvimiento contemporáneo del hombre. Con los nuevos lenguajes en las artes, en el espacio urbano, permitirá que el arte por medio de las obras de los artistas se muevan de los museos y galerías

al propio contexto urbano, de modo de volver el arte al público, que no hace parte de los círculos que tradicionalmente utilizan y cohabitan con los espacios culturales de las artes visuales.

El trasladar las obras al espacio urbano, también traslada lo que lleva el desvendar de la reflexión y los nuevos paradigmas del arte contemporánea, que modifican el pensamiento, generando conocimiento, que en cierta medida es trasladado al público, es una forma de democratizar el conocimiento, creando aberturas a nuevas posibilidades de reflexión.

Por eso debemos creer que el individuo puede ser educado y reeducado para tener una mayor aproximación y comprensión de la cultura visual contemporánea, de modo de tener una verdadera interacción con el entorno en constante evolución, una mente abierta y una visión de innovación.

En la formulación de la proyección de la imagen sobre espacios públicos, referentes a la arquitectura que todavía no son muy difundidas en el total de la sociedad, específicamente en las urbes, podemos en el caso particular de las proyecciones de difusión del arte contemporáneo, según la formulación, la cual no implica de manera ninguna la eliminación de los circuitos tradicionales, de hecho ellos son y serán un apoyo importante en el desenvolvimiento de las curadurías, pues ellos son pertinentes y necesarios en nuestra sociedad, por que legitiman el comportamiento y los diferentes lineamientos del arte contemporáneo y teniendo en cuenta un seguimiento y curaduría adecuada esto solo reafirmaría, al mismo tiempo, crearía la posibilidad de una forma positiva, en la “apropiación, compromiso e inserción en una sociedad de base tecnocrática” y al mismo tiempo llevaría la proyección del pensamiento y reflexión de nuevos paradigmas de amplitud, que generaran conocimiento al hombre inserido en la sociedad contemporánea, la cual tendrá su reinvención como evento cultural, promoviendo el Arte Contemporáneo, democráticamente con cobertura al ciudadano de la urbe.

Referente a la proyección, que es un reto técnicamente hablando, por que es necesaria la tecnología de proyección de gran resolución de imagen y una larga distancia de proyección, con elevada cantidad de lúmens para conseguir la proyección adecuada por la distancia requerida. Para lo cual se implementaran mecanismos estratégicos de asociaciones estudiadas estratégicamente, que serán el camino a seguir en la consolidación de la puesta en escena del proyecto piloto, de modo de no quedar solo en la fundamentación teórica y termine por ser en la practica una realidad. Lo importante es la motivación y la investigación de los soportes técnicos y conceptos a desarrollar, según cada un de los espacios escogidos y sus referencias, como también la conexión que puedan

tener los ciudadanos (espectadores) que cohabitan en el entorno o transitan por ele, abriendo la puerta a una nueva forma de interacción y expansión del conocimiento, que se propone formar el hombre del futuro, un hombre mayor reflexión y abierto a nuevas experiencias, mas sensible y de pensamiento amplio e actual, de modo de acompañar la evolución de la contemporaneidad.

## VII. CONCLUSIÓN

Para ampliar y democratizar la formación del individuo desde el campo de la educación visual contemporánea, desde el área del arte contemporáneo, escogida para su aplicación en el artefacto, se propone la promoción y difusión de los lenguajes del arte contemporáneo, llevándolas al público general, en el área de intervención de la multimedia / vídeo digital en la enseñanza, desde la educación visual en la proyección en los espacios de socialización del hombre de la ciudad, refiriéndose a los centros de mayor movimiento de público, en las diferentes estructuras arquitectónicas de las urbes, como medio de educación y difusión del arte contemporáneo, tomando como base la cultura visual como medio importante de difusión, en la perspectiva de llegar a la mayor cantidad de individuos que por diferentes motivos no tuvieron acceso y desenvolvimiento del conocimiento del arte contemporáneo, el proyecto se implementa como factor de democratización al acceso al conocimiento, donde se presenta, lenguajes, técnicas, movimientos, teorías, conceptos, artistas y obras destacadas, a nivel regional, nacional e internacional, que dominan nuestro tiempo, según la comunidad en la cual se implementará el proyecto.

Proyectando y ampliando el pensamiento y reflexión de nuevos paradigmas, que generaran conocimiento al hombre inserido en la sociedad contemporánea, donde tendrá su reinvención como evento cultural, promoviendo el Arte Contemporáneo democráticamente, con cobertura al ciudadano de la urbe.

Convirtiendo las estructuras arquitectónicas de las áreas centrales mas importantes de las urbes, en telas de proyección multimedia / digital, llevando la educación del arte contemporáneo a través de la cultura de “masa”, de la cultura visual, donde se permite al individuo tener una nueva aproximación e comprensión estética, aumentando las perspectivas y la apreciación estética de los diferentes paradigmas que nos propone la contemporaneidad, creando un diálogo entre ciudadano y ciudad, una conexión en la expansión del pensamiento del nuevo individuo y la reflexión sobre los diferentes conceptos, momentos y fundamentos de nuestra propia sociedad, a nivel cultural, desde la propia urbe.

## AGRADECIMIENTOS

El autor, agradece a todos los investigadores, creadores en tecnología y arte y a todos los educadores que de una o otra forma guiaron y expandieron mi pensamiento, abriendo vías a nuevas reflexiones.

## REFERENCIAS

- [1] Dikovitskaya Margaret, “Visual Culture: The Study of the Visual after the Cultural Turn,” ISBN: 0-262-04224-X, Massachusetts Institute of Technology, 2005.
- [2] Nascimento, Erinaldo – “A Cultura Visual no Ensino de Arte Contemporâneo: singularidades no trabalho com as imagens” 2005, publicado 2012, Sala de leitura, Originalmente publicado na edição nº42, julho de 2006, do Boletim Arte na Escola.
- [3] Benjamin Walter “A Obra de Arte na Era da sua Reprodutibilidade Técnica” ensaio, segunda versão do texto originalmente escrito em 1936 e publicada em 1955.
- [4] Barro David , Imagenes [Pictures] Para Una Representación Contemporánea= Imagens [Pictures] Para Uma Representação Contemporânea (Ed. Bilingue) Editorial Mimesis, 2003 ISBN: 9789728744458, 2003
- [5] Neto Alfredo , Foucault e a Educação, Editora Autêntica, Brasil 2007, ISBN 9788575261057
- [6] Machado Arlindo - “Arte e Mídia: Aproximações e Distinções”, revista E Compós (2004) artigo foi publicado na edição 1, em dezembro de 2004, disponível: <http://www.compos.org.br/seer/index.php/e-compos/article/viewfile/15/16.html>
- [7] Ortega y Gasset, José - “La rebelión de las Masas Alianza Editorial S.A. 1983 Barcelona, España, ISBN 84-7530-370-6 . Em1946, se realiza a publicação como livro, deixando de ser publicações separadas duma série de artigos que começa em 1921 no jornal “El Sol” com a “España Invertebrada”.
- [8] Deutsche. Rosalyn - “, Art and Space: Questions of Democracy” Publicado pela Duke University Press 1992 ISSN: 01642472
- [9] Machado, Aquilino - André, Isabel. Espaço Público e Criatividade Urbana - O Caso do *Marais* em Paris , *Finisterra*, XLVII, 94, 2012, pp. 119-136
- [10] Rizzo . Mariana, Projeção de Vídeo no Ambiente Urbano: : A Cidade como Tela, Universidade Estadual Paulista - Unesp Instituto de Artes Programa de Pós-Artes, São Graduação em Mestrado Paulo 2010

# Realidade Aumentada e Transmedia Storytelling em Museus e Património Cultural: Artefacto Digital I-Lugar

Francisco Guimarães<sup>1</sup>, Mauro Figueiredo<sup>2</sup> e José Rodrigues<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Aberta, Universidade do Algarve, CIAC, Portugal,  
1201944@estudante.uab.pt.

<sup>2</sup>Universidade do Algarve, ISE, CIMA, CIAC, Portugal, mfiguei@ualg.pt

<sup>3</sup>Universidade do Algarve, ISE, CIMA, Portugal, jirodrig@ualg.pt

**Abstract** — A Realidade Aumentada (RA), mais do que uma tecnologia, é um meio de mediação entre um utilizador e um artefacto físico num meio envolvente, que se transforma num artefacto digital através desta mediação. A sua utilização tem-se intensificado recentemente, assumindo uma dinâmica própria a partir da adoção generalizada de meios de computação móvel, como Smartphone e Tablet, enquanto principal meio de acesso e interação. Uma das áreas de aplicação, é no domínio da museologia e património cultural, onde é utilizado essencialmente como guia inovador de exposições ou como complemento de conteúdos sobre os artefactos expostos. A inovação nestas áreas de aplicação resulta normalmente da combinação de RA com conceitos de Storytelling e forma de arte média-arte digital para criar modelos de interação, imersão e personalização na relação entre utilizador e espólio expositivo, mas com algumas limitações na incorporação de novos conteúdos pelo próprio utilizador-expectador. Esta limitação fundamenta a motivação para enquadrar a proposta de um artefacto que além da mediação irá permitir a criação personalizada da visão de cada utilizador sobre o artefacto cultural sendo ele próprio um artefacto digital de media-arte.

**Index Terms:** Realidade Aumentada, Realidade Virtual, Museologia, Sociomuseologia, Património Cultural, Média-arte digital, Transmedia, Storytelling

## I. Introdução

Realidade Aumentada (RA), [1] é uma tecnologia que permite visualizar conteúdos multimédia sobre uma imagem capturada em vídeo e em real-time. Tem sido objeto de investigação essencialmente em áreas relacionadas com formas de identificação de imagens, modelos de justaposição dos conteúdos sobre a imagem e técnicas de interatividade.

A RA tem sido utilizada em domínios, como a educação, turismo, saúde, publicidade, engenharia e entretenimento. Como parte do entretenimento, tem sido igualmente utilizado em museus e património cultural, como guia ou complemento de conteúdos sobre o acervo cultural.

No entanto, a sua utilização tem sido mais aplicável à justaposição de conteúdos informativos de detalhe sobre as obras, para facilitar a visita, aprofundar conhecimento e criar interesse, via técnicas de animação, que este novo

modelo de visualização permite. Existem igualmente alguns projetos inovadores na área de personalização e interatividade, nomeadamente pela visualização de um lugar atual numa perspetiva temporal, o que se torna relevante pela aplicabilidade em Património Cultural.

Estes casos de utilização não combinam no entanto a criação do artefacto digital resultante, como um artefacto de média-arte, onde o utilizador ele próprio pode recriar o artefacto visualizado, alterando a dinâmica da experiência de utilização sendo o utilizador também um criador.

Este conceito de utilizador-criador é utilizado em investigação na área de Design, mas igualmente em média-arte digital, enquanto principal foco deste artigo. A média-arte digital é caracterizada [2] pela utilização de tecnologia dos média digitais como meio e como produto. Como tal, a média-arte digital permite criar novas formas e discursos estéticos que exploram a expressividade informativa e sensorial de conteúdos multimédia e a interatividade dos meios computacionais, criando arte de forma computacional ou como técnica para a criação pelo criador visto como espetador.

Este artigo, aborda assim a proposta de combinação de formas de arte de média-arte digital com conceitos de Transmedia Storytelling [3] e tecnologia de RA, aplicada a museus e património cultural, como base para criação de artefactos projetados e transformados no espaço de imaginação personalizado de cada utilizador.

Para o efeito, é apresentado o conceito de RA e Transmedia Storytelling como técnicas de criação aplicadas sobre artefactos culturais em museus e património cultural, tendo por base a utilização atual, para enquadrar a proposta de um artefacto digital em construção no âmbito do programa de doutoramento DMAD.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma. Na secção II será apresentada a tecnologia RA, na secção III será apresentado o conceito Transmedia Storytelling, na secção IV será apresentada a definição de Museu e Património Cultural, para de seguida se apresentar nas secções V e VII a aplicabilidade de RA e Transmedia Storytelling em Museus e Património

cultural, como fundamento para a proposta de artefacto na secção VII e base para conclusão na secção VIII.

## II. Realidade Aumentada

A RA [1] combina objetos 3D com ambientes reais visualizados em tempo real, de forma a permitir que o utilizador veja o mundo através de um dispositivo com uma câmara de vídeo, com uma dinâmica e com interação com um objeto virtual sobreposto sobre o objeto identificado na imagem capturada, em tempo real.

O utilizador tem assim uma percepção do mundo real e um modelo de interação com um objeto virtual sobre o mundo real, que lhe é mais natural.

Por essa razão a RA pode ser vista como uma forma de mediação, em que uma visão da realidade é modificada através de imagens geradas por computador e com mecanismos de interação sobre a mesma [4].

É possível posicionar a RA entre o mundo real e mundo virtual [5], considerando que a diferença entre RA e realidade virtual é que na RA o computador adiciona informação sobre a imagem mas mantendo a visão real do espaço envolvente capturado, enquanto na realidade virtual o utilizador é imerso num mundo que simula o real.

Além da adição de informação, existe igualmente a possibilidade de remoção de informação ou partes da imagem capturada, [6] o que abre perspectivas de criação digital sobre a própria imagem assim transformada.

Apesar da sua ampla utilização e reconhecimento atual, a RA é um conceito criado em 1960 por Ivan Sutherland conjuntamente com a criação do dispositivo Head Mounted Display (HMD), tendo sido posteriormente referido em investigações de Tom Caudell e David Mizell em 1990 [7].

Em 1997, são descritas [6] as principais características que podem ser vistas como parte da definição da RA:

- Combina objetos reais e virtuais em real time;
- Permite interatividade em real time;
- Utiliza cenários de natureza tridimensional.

Como base tecnológica, no início da RA, [6], as opções eram delimitadas à utilização de sistemas óticos ou vídeo, mas ambas baseadas em HMD. Atualmente, [7] os dispositivos de computação móvel têm diminuído em tamanho, aumentado em poder computacional e gráfico, além de terem descido de preço, permitindo a sua ampla utilização, sendo o dispositivo mais utilizado em termos de acesso e interatividade. Com este tipo de dispositivo, as principais componentes, e onde se foca parte da investigação, passam a ser os dispositivos de visualização/interação com Software e Hardware com capacidades gráficas avançadas, além dos “registration systems” e “tracker system” [4] e [35], Outros autores, [8] e [9] referem igualmente o GPS e dispositivos móveis para localização, identificação e visualização alinhando câmara de vídeo, imagem real, sua posição

geográfica e objeto 3D justaposto, em “outdoor” com GPS ou utilizando infravermelhos em “indoor”.

## III. Transmedia Storytelling

O mundo atual é dominado pela utilização de comunicações via internet e dispositivos de acesso a conteúdos multimédia transmitidos via esta forma de comunicação, que permitem uma ubiquidade, interação, imersão e aleatoriedade (no sentido de personalização) como nunca antes possível [10].

Apesar da tecnologia Hipermedia para ligação entre conteúdos em dispositivos Web e Mobile com base em Browser, o conceito de Transmedia Storytelling, acrescenta um nível conceptual de Hipermedia, como uma camada adicional agregadora de conteúdos sob a forma de histórias ou narrativas, independente da plataforma.

Transmedia Storytelling corresponde a um conceito de convergência de narrativas digitais com suporte tecnológico. Esta infraestrutura tecnológica, como se fosse uma rede de estradas e meios de comunicação sem fronteiras, suporta a explosão de conceitos e métodos enraizados na cultura de comunicação moderna onde o entretenimento e arte se conjugam tendo por base esta plataforma tecnológica multimédia (áudio, vídeo, gráficos/imagens, animação).

Daí a emergência de uma cultura de convergência [3] vista como um processo cultural suportado num fluxo de imagens, ideias, histórias, sons, marcas e relacionamentos através do maior número de canais mediáticos possíveis. As convergências de média não ocorrem nas máquinas, mas sim na mente dos consumidores/utilizadores e em suas redes sociais. Devemos assim entender a convergência a partir da relação interconectada que as pessoas passam a ter com os novos media [3].

É sob este conceito de convergência, que se define o conceito de “Narrativa Transmedia” (aqui utilizado sob a forma de Transmedia Storytelling) enquanto processo de dispersão da história/ficção em múltiplos canais, norteado por um objetivo de criar uma experiência de entretenimento única, mas coordenada para que cada meio possa contribuir para o desenrolar da história. [3]. Corresponde a um modelo que surge em resposta à convergência de vários meios de contar e aceder à história, captando as exigências dos consumidores e dependendo da participação ativa das comunidades de conhecimento. A narrativa transmediática é a arte da criação de um universo [3]. Este universo pode estar estruturado de raiz para utilização, ou complementado pelo próprio utilizador, que se torna assim igualmente um criador, numa plataforma colaborativa.

#### IV. Museus e Património Cultural

Na combinação entre arqueologia, museologia e sociologia surge o conceito de “sociomuseologia”. Este conceito [11] coloca a responsabilidade dos museus em processos mais alargados de comunicação museológica onde a relação entre património arqueológico e processos de construção de identidades homogêneas sejam abordados de forma crítica para reforçar a identidade cultural e memória dos lugares. Esta identidade cultural e memória, pode ser vista como um universo passível de uma narrativa própria.

Nesta perspetiva, os museus enquanto instituições com a missão de recolher, estudar, conservar e divulgar o património cultural, podem ser vistos como guardiões do património com suas memórias e histórias [12].

São estes lugares, com a sua riqueza cultural, histórias e artefactos, ou seja, este universo, que são a base do conceito a explorar neste artigo para tentar encontrar um modelo de artefacto de média-arte digital que permita recriar experiências de relação com estes lugares, pelos utilizadores e acordo com a sua perspetiva, a partir do acervo inicial do lugar.

Este conceito de lugar pode ser um museu, mas igualmente uma igreja numa zona específica como a Sé Catedral de Lisboa, o Jardim da Gulbenkian em Lisboa, a Praça Al'Mutamid em Silves, a casa-museu Fernando Pessoa, a história da cidade de Lisboa que tem um museu específico, ou outros tipos de lugares de memória.

Estes lugares correspondem a locais de inspiração ou com história passível de se criar uma narrativa e criar uma visão de artefacto para interação ou visualização utilizando média-arte digital.

#### V. Aplicabilidade de RA e Transmedia Storytelling em Museus e Património Cultural

A RA tem sido utilizada com grande dinamismo, inovação e diversidade em vários museus. É o caso do Smithsonian [13], Cincinnati Museum Center (onde é feita inclusive uma animação interessante com Dinossauros) [14], American Museum of Natural History [15] e London Street Museum [16].

Estes projetos seguem uma linha de animação com RA com Smartphone e Tablet com base em Mobile App, como referido em investigações sobre a utilização de RA em museus [17] e [18]. Não é utilizado o valor cultural dos lugares para interação personalizada, mas criam-se modelos de animação empáticos com o utilizador.

Numa abordagem diferente, com inclusão Transmedia Storytelling, [19] utiliza-se um artefacto para uma visão digital sobre exposições em museus físicos. Neste artefacto, utiliza-se a tecnologia de RA e formatos 3D aplicados a um modelo de narrativa criada sobre o espólio do Museu Acrópolis na Grécia. Este artefacto

permite níveis de personalização de acordo com o perfil do utilizador, com um número de perspetivas finitas/alternativas sobre o espólio em exibição, criando uma nova abordagem de divulgação e interação sobre obras de arte exibidas num museu. Apesar de estar limitado em cenários pré-definidos e sem incorporação de conteúdos pelo utilizador, é uma aproximação ao defendido neste artigo.

Numa linha mais comercial, projetos como Architip [20] permitem ver o passado dos lugares históricos vistos hoje, o que já era igualmente o objetivo do projeto no London Street Museum [16], o que permite inovação pela dinâmica de imersão na história do lugar.

Em casos como o do OpenMuseum [21], o conceito de Transmedia Storytelling é combinado com tecnologia digital para facilitar a visita e interação entre museu e visitante. A interação é utilizada sob um conceito de diálogo e intercâmbio, para criar um modelo designado desta forma como “open attitude”.

Um dos casos mais interessantes na linha do que é pretendido pelo artefacto apresentado neste artigo via Transmedia Storytelling é o Museu da Grande Guerra em França [22]. Este museu utilizou o Facebook para projetar e ilustrar como seria a 1ª Grande Guerra 1914-1918 contada através de imagens e palavras de quem lutava nessa guerra, através de 10 personagens do passado que assim ganharam vida no presente, como se estivéssemos em 1914.

#### VI. Casos de utilização em Portugal

Em Portugal, existem várias referências em projetos próprios de Museus ou investigações que envolvem a utilização de RA e Transmedia Storytelling em museus e património cultural.

Ao nível de RA, o Museu de São Roque [23], o Museu Berardo [24], o Museu da Presidência [25], o Museu Nacional de Arte Antiga [26] e o Museu da Ciência de Coimbra [27], têm iniciativas de visualização e interação passiva dos seus espólios sob a forma de conteúdos sobre as obras expostas.

A um nível diferente, o Museu CR7 [28] apresentou uma forma de animação utilizando RA com base na bola de ouro de Cristiano Ronaldo, que permitiu criar um modelo de interação do visitante com um artefacto em particular. De destacar igualmente a inovação da visita interativa no Museu de Chocolate [29] e o caso particular do Museu Ferroviário [30] que criou uma personagem 3D para interagir com o visitante segundo um tema relacionado com a história dos transportes ferroviários.

Com objetivo de investigação, a Casa Museu Anastácio Gonçalves foi utilizada como caso de estudo [31] para analisar as potencialidades das novas tecnologias como a RA em instituições culturais. No entanto, o artefacto criado foi somente para

apresentação de conteúdos informativos sobre as obras expostas.

No caso da utilização de Transmedia Storytelling, a sua utilização tem sido mais reduzida, sendo no entanto de destacar o Museu da Marioneta [32], o Museu das Comunicações [33] e o Museu Berardo [24].

Numa perspetiva mais internacional mas de um projeto Europeu, deve-se destacar a aplicação CHES [34] que permite que um utilizador personalize a sua visita a um museu antes e durante a visita.

## VII. Proposta de Artefacto

Atualmente, exceto em alguns projetos destacados anteriormente, a RA surge como meio de apresentação de conteúdos sobre um artefacto exposto (e.g um quadro, uma escultura) ou no contexto ambiental para imersão numa visão histórica do local (e.g. London Street Museum, Architip). No entanto são modelos equivalentes de identificação e associação de conteúdos sobre uma imagem ou posicionamento de um artefacto por GPS.

Este modelo permite a criação de conceitos de guias de visita, permitindo interação e mesmo alguma personalização na escolha de trajetos ou obras no caso de planeamento de visita, como é o caso do CHES.

Em linha com conceitos de Transmedia Storytelling, não permitem no entanto seleção/recriação de personagem/história de acordo com o utilizador, captura complementar de conteúdos para recriação da interação, nem permitem a complementaridade entre captura da experiência com um Blog ou Site para compor o mapa sensorial do utilizador, partilhando e colaborando sobre esta experiência.

Para conseguir esta visão de utilização de RA combinada com Transmedia Storytelling, o conceito chave é transformar o próprio mediador num artefacto de média-arte digital. Além de ser somente um identificador e posicionador de conteúdos sobre a imagem real visualizada em RA, passa a ser parte do modelo de interação e recriação do universo dos lugares.

Desta visão resulta assim um artefacto de média-arte digital que permite não ser um simples mediador digital mas um artefacto que constrói uma mensagem de maior percepção da memória e identidade cultural com os lugares, num espaço de museu ou património cultural. Este modelo de artefacto permitirá explorar novas formas de apresentar o espólio, criar interação e envolvimento do utilizador como observador e atuator virtual sobre um lugar assim aumentado e recriado.

Este artefacto assim proposto, no contexto do programa de Doutoramento DMAD, será denominado I-Lugar e terá por base o modelo de funcionamento apresentado na Figura 1.

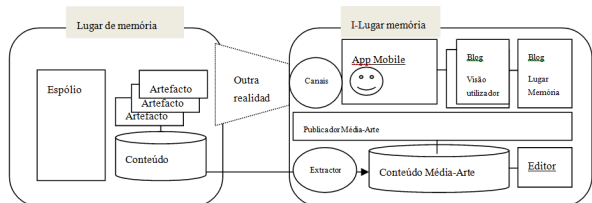


Fig. 1. Modelo do Artefacto I-Lugar

O modelo permite separar a interação entre o lugar, visto como objeto de base com um espólio sobre o qual se quer interagir e personalizar a experiência, utilizando componentes como uma APP Mobile, um Blog e um publicador/editor conteúdos.

A APP Mobile integra um modelo de RA com um modelo de animação para servir de portal de entrada para a perspetiva do utilizador, permitindo igualmente capturar imagens adicionais para complementar com a visão pré-definida de conteúdos do artefacto e do espólio expositivo, num cenário de animação;

O Blog permite integrar a visão do utilizador com a do próprio espólio em exposição, numa dialética entre duas perspetivas ou de comunidades colaborativas.

O Publicador média-arte, visto como Storytelling Engine, efetua a gestão das cenas e navegação Transmedia integrado com os conteúdos para efeito de mapeamento entre artefacto e conteúdo específico a visualizar na sobreposição sobre a imagem do artefacto em RA. Este publicador permite ajustar a personalização, recriando assim a nova expressão sobre o artefacto, com a autoria complementar do próprio espectador e da inter-relação entre espectadores.

Os conteúdos base do espólio têm uma base ontológica para permitir uma interação enriquecida pelo conhecimento e que permita modelos de inferência ad-hoc de pergunta resposta sobre os próprios conteúdos.

## VIII. CONCLUSÃO

Este artigo apresenta a tecnologia de Realidade Aumentada (RA) e o conceito de Transmedia Storytelling aplicada a museus e património cultural.

São apresentados igualmente casos de utilização de RA e de Transmedia Storytelling em museus e património cultural para identificar os padrões de utilização, e a razão pela qual a forma de média-arte digital poderá trazer uma nova forma de exploração neste domínio.

Com base nesta análise é identificada a ausência de modelos equivalentes com personalização e recriação do próprio artefacto digital ao nível de projetos de RA, mesmo quando combinados com Transmedia Storytelling em alguns projetos destacados neste domínio.

Neste sentido, é proposto um artefacto digital, sob o conceito de artefacto de média-arte digital, que permitirá não só aumentar a realidade do espólio, mas igualmente potenciar que o próprio utilizador seja um recriador inspirado na história, no Design e na sua interpretação sobre o espólio de museus e património cultural, recriando assim a realidade de forma personalizada.

## Bibliografia

- [1] Figueiredo, Mauro, Gomes, José e Gomes, Cristina, "Creating Learning Activities using Augmented Reality Tools", 2nd Experiment@ International Conference – Online Experimentation, 2013
- [2] Marcos, Fernandes, Branco, Pedro e Carvalho, Alvaro, "Computer Medium in Digital Art's Creative Process", IGI Global, 2009
- [3] Jenkins, Henry, "A Cultura de Convergência", Tradução Susana Alexandria, Editora Aleph, 2009.
- [4] Ullah, Sehat e Rabbi, Ihsan, "A Survey on Augmented Reality Challenges and Tracking", 2013
- [5] Milgiram, Paul, Takemura, Haruo, Utsumi, Akira, Kishino, Fumio, "Augmented Reality: A Class of Displays on the Reality-Virtuality Continuum", SPIE Vol 2351, "Telematipulation and Telepresence Technologies", 1994
- [6] Azuma, Ronald, "A survey of augmented reality," Presence: Teleoperators and Virtual Environments, vol. 6, no. 4, pp. 355–385, Aug. 1997.
- [7] Hung-Lin Chia, Shih-Chung Kanga, e Xiangyu Wangc,"Research trends and opportunities of augmented reality applications in architecture, engineering, and construction"
- [8] Gee, Andrew, Web, Mathew, Escalamila-Ambrosio, Jorge e Mayol-Cuevas, Walterio, "A Topometric system for Wide area augmented reality"
- [9] Chyigang, Kuoa, Taysheng, Jengb e Itung, Yangc "An invisible head marker tracking system for indoor mobile augmented reality"
- [10] Santaella, Lucia. "Culturas e Artes do Pós-Humano", 2004
- [11] Wichers, Camila, "Museus e antropofagia do património arqueológico: (des)caminhos da prática brasileira", Dissertação de Doutoramento, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Departamento de Museologia
- [12] Baião, Joana, "Museus de Museus: Uma reflexão: Proposta para uma definição", Dissertação de Mestrado, Universidade Nova de Lisboa
- [13] Smithsonian, disponível em <http://www.smithsonianmag.com/innovation/augmented-reality-livens-up-museums-22323417/?no-ist>, último acesso a 04/06/2014.
- [14] Cincinnati Museum Center, disponível em <http://www.cincymuseum.org/exhibits/ultimate-dinosaurs/app>, último acesso a 04/06/2014.
- [15] American Museum of Natural History, disponível em <http://www.amnh.org/apps>, último acesso a 04/06/2014.
- [16] London StreetMuseum, disponível em, <http://www.museumoflondon.org.uk/Resources/app/you-are-here-app/noflash/no-flash.html>, último acesso a 04/06/2014.
- [17] Miyashita, T., Meier, P., Tachikawa, T., Orlic, S., Eble, T., Scholz, V., Gapel, A., Gerl, O., Arnaudov, S. e Lieberknecht, S., "An Augmented Reality museum guide", Mixed and Augmented Reality, 2008. ISMAR 2008. 7th IEEE/ACM International Symposium on
- [18] Schmalstieg Dieter e Wagner Daniel, "A Handheld Augmented Reality Museum Guide", Proceedings of IADIS International Conference on Mobile Learning 2005 (ML2005)
- [19] Keil, Jens, Pujol, Laia, Roussou, Maria, Engelke, Timo, Schmitt, Michael, Bockholt, Ulrich e Eleftheratou, Stamatia, "A digital look at physical museum exhibits", 2013 IEEE 978-1-4799-3169-9/13/\$31.00
- [20] Architip, "History comes to life", disponível em <http://architip.com/>, último acesso a 04/06/2014.
- [21] Open Museum, disponível em <http://openingmuseums.kairus.org>, último acesso a 23/10/2014.
- [22] Museu Grande Guerra França, disponível em <http://www.museedelagrandeguerre.eu/>, último acesso a 23/10/2014.
- [23] Museu de São Roque, disponível em [www.museudesao Roque.com](http://www.museudesao Roque.com), último acesso a 23/10/2014.
- [24] Museu Berardo, disponível em <http://pt.museuberardo.pt/>, último acesso a 23/10/2014.
- [25] Museu da Presidência, disponível em [www.museu.presidencia.pt/](http://www.museu.presidencia.pt/), último acesso a 23/10/2014.
- [26] Museu Nacional de Arte Antiga, disponível em <http://www.museudearteantiga.pt/>, último acesso a 23/10/2014.
- [27] Museu da Ciência Coimbra, disponível em <http://www.museudaciencia.org/>, último acesso a 23/10/2014.
- [28] Museu CR7, disponível em <http://www.museucr7.com/>, último acesso a 23/10/2014.
- [29] Museu do Chocolate, disponível em <http://fabricadochocolate.com/museu.html>, último acesso a 23/10/2014.
- [30] Museu Ferroviário, disponível em <http://www.fmnf.pt/>, último acesso a 23/10/2014.
- [31] Mesquita, Mariana, "Um Projecto de novas tecnologias aplicado na Casa-Museu Dr. Anastácio Gonçalves", Universidade de Lisboa, Faculdade de Belas Artes, Mestrado em Museologia e Museografia, 2013
- [32] Museu da Marioneta, disponível em <http://www.museudamarioneta.pt/>, último acesso a 23/10/2014
- [33] Museu das Comunicações, disponível em <http://www.fpc.pt/Museu.aspx>, último acesso a 23/10/2014
- [34] CHESS, disponível em <http://www.chessexperience.eu/>, último acesso a 23/10/2014
- [35] Van Krelen, D. e Poelman, R., "A Survey of Augmented Reality: Technologies, Applications and Limitations", The International Journal of Virtual Reality 9(2):1-20, 2010.



# Sentience and Information Encountering in the Digital Medium

Ricardo Melo<sup>1</sup> and Miguel Carvalhais<sup>2</sup>

<sup>1</sup> PhD Program in Design from the University of Porto, Porto, Portugal

<sup>2</sup> ID+, Faculty of Fine Arts, University of Porto, Porto, Portugal

**Abstract** — In this study we approach the subject of Digital Information Encountering, and explore the complexities of digitally-based information in the current context of a connected world of ubiquitous computational devices, capable of capturing and communicating information at any given point and time in our daily activities. We consider the multitude of methods for gathering information, proposing a sentience level which organizes the different mechanisms into a scale of growing complexity and scope. Finally we hypothesise a direct relationship between a sentience level and the value of the resulting information to the recipient.

**Index Terms** — Information technology, interactive systems, pervasive computing, user interfaces, human computer interaction, human information interaction.

## I. INTRODUCTION

Our relationship with digitally-based information is growing increasingly more complex with the ubiquity of computational devices which have quickly become the main source for the information with which we interact in our daily activities.

Permanently connected devices, such as today's smartphones, have at their disposal a multitude of methods (such as cellular data connections, GPS, pedometer, gyroscope, among others) that track a variety of data, such as our location, the weather and even our physical well-being. This data is used by software agents for increasing the meaningfulness and pertinence of the information transmitted to the interactor. With these connected devices, and the software that makes use of them, we are able for example to check our phone for when the next bus will arrive, while at the bust stop; to be notified of a traffic jam in our daily commute and immediately be offered an alternative route; or to be notified when a friend is near and available for lunch.

With the advent of low-powered, low-cost indoor proximity systems, as well as with wearable technology hitting mainstream and starting to reach the general

public, the conditions are being set for a new class of interaction with information, one that is intertwined into our daily activities, naturally and organically. This, in turn, necessitates that we shift our focus and attention from solely designing these interactive devices to also designing the information they are able to transmit. As Peter Lucas [1] observed: “In a world of pervasive, ‘invisible’ computing, people will interact with information objects, not computers. We must learn to design these objects with as much care as we now design computer interfaces.”

This paper presents part of an ongoing research on the information that is available through these pervasive computing devices, particularly information which is not actively sought after but is encountered, mostly unexpected, information that is relevant and gains added meaning when inserted in our daily activities.

Within the scope of this paper we focus on the sources of such information: where the device gathers it and its level of pertinence. To that end, we propose a sentience scale for the various information inputs from which a device can draw from, growing in complexity as well as in relevancy.

## II. INFORMATION ENCOUNTERING

*Information Encountering* (IE), a concept first introduced into information behaviour literature by Sanda Erdelez [2] describes the discovery process of something that is not sought after, leading to an opportunistic acquisition of information (OAI)<sup>1</sup>. This type of information discovery differs from the active, problem- and goal-driven activity [3] commonly found in information behaviour science, where it is part of a larger process of decision making and problem solving [4]. However, it is a crucial method of information discovery and one that is often related to creative insights [5], being particularly pertinent in our current, information-dense, worlds.

Information Encountering is able to turn into valuable information when it combines with a user's “prior knowledge and experience within a particular problem

---

<sup>1</sup> In *Theories of Information Behavior*, Erdelez identified Information Encountering as a specific type of OAI defining it as “an instance of accidental discovery of information during an active search for other information” (2005). For the purposes of this paper we use Erdelez original concept of Information Encountering, although in the future we will conduct further research on the possible distinctions between IE and other forms of OAI.

space and by the person's recognition of the 'affordances' within that information object" [6], making it into a serendipitous discovery. IE is particularly effective for creative insight since it happens beyond the active information-seeking process, necessitating the right state of mind to allow unexpected encounters, as Elaine Toms [7] demonstrated in her experiment with readers of a digital newspaper, having observed that participants which were given a goal, even one that wasn't completely understood, approached the newspaper and used the tools available with the sole purpose of completing the task at hand and moving on quickly, while those without a goal, "the serendipitous, were less concerned about selecting *a priori* meaningful content, but were more interested in coverage and exploration."

It is, therefore, necessary to understand the processes and mechanisms for encountering information while engaged in a different activity. This is the reason why pervasive computing is so conducive to the encountering of new information, particularly digitally-based information.

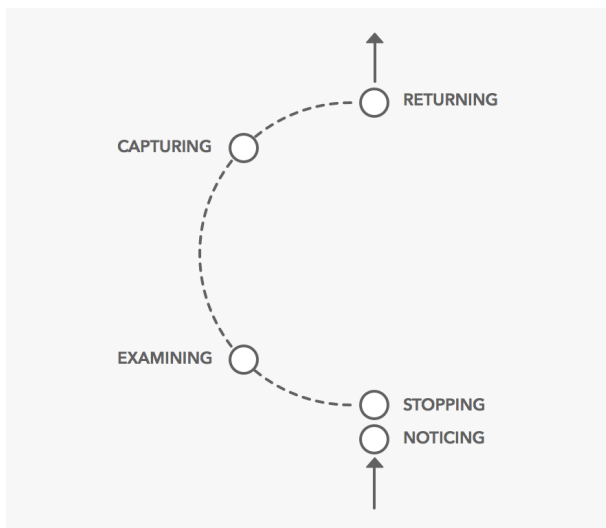


Fig.1. Erdelez's model for Information Encountering, adapted from *Theories of Information Behavior* (2005).

Within Erdelez's model for IE, it is insinuated that it is the human that initiates the process which will lead to the Information Encountering process. However, considering the modern state of the Digital Medium<sup>2</sup>, and its' ubiquity in our daily interactions, it might be the system or device (the agent) that initiates this process, requesting the attention of the interactor<sup>3</sup>. It is then that interactor decides to pursue, or not, that input.

<sup>2</sup> We adopted Janet Murray's concept of *Digital Medium* (2012) as an all encompassing term to all methods and platforms of creation, representation and communication of digital information.

<sup>3</sup> We adopted the term "interactor" from Murray for the human being that interacts with information as opposed to the term "user" with a tool and a task. This term also references the term of "actor" from Raya Fidel (2012) for human information interaction.

In an updated model, it is the agent that initiates the process by alerting the interactor. The interactor then notices and decides if the information transmitted is relevant or not. If not relevant, the interactor returns to the previous state. If relevant, the interactor begins interacting with the agent, starting Erdelez's model.

### III. SENTIENCY

The process of digital information encountering is transversal to all types of digital interaction. In our efforts to gather the current state of the art of systems that allow the IE process, we realised its transient nature as well as the immense diversity of methods of gathering and transmitting information.

When taking out digital information encountering from the realm of the desktop computer and into our physical, daily interactions, it greatly increases the potential for said encounters by the sheer immersion and pervasiveness of the different devices, as well as removing the interactors from the goal-seeking, purpose-driven activities normally associated with traditional computing and active information-seeking behaviour.

As such, in order to understand how these devices relate to each other and the information they present, we developed a taxonomy hypothesis based upon the concept of the system's *sentience*, as in, the relationship between agents that communicates information to the interactor, their different sources and how they connect.

By sentience we are not referring to a state of consciousness or self-awareness of a computational system, but to Mark Sheppard's concept of sentiency, when referring to the possible sentience of a city [8], as its capacity to sense and perceive, even if not understanding or deducing. Sentience, in this regard, does not necessitate sapience: the ability to process, understand or recognise any inherent value from the information it is able to gather, only its ability to perceive it.

### IV. A TAXONOMY HYPOTHESIS FOR SENTIENCY

The methods and strategies of information gathering are immense in their quantity, diversity and complexity. From an interactive outdoor display to a smartphone (not to mention the whole plethora of software one can install), and all the levels in between, it became evident, during the course of observing the state of the art, that there was a need for the creation of a conceptual

framework that groups the different agents of digital information encountering, besides defining them according to their relationship with the information that they focused upon.

As such, we developed the notion of sentience, and level of sentience, that is able to organise and categorize each individual agent. A level of sentience is the degree to which an agent is able to “perceive” the world around it, through its various input sources.

#### *A. Level 0: Agent.*

A sentience level of 0 is one where the source of the information is the agent itself: its own internally generated data and parameters, with no exterior input and no way to increase its knowledge of the world beyond that which was a priori built into it.

This is the case for most of the interactive public information displays, where you’re able to check a list of services or a map. Every system starts with this level, regardless of the possible additional input methods. (0+)

#### *B. Level 1: Interactor*

A sentience level of 1 is when the system is aware of the interactor. Coming back to the previous example of interactive displays, Kukka et al. [9], in their experiment with 12 large, interactive public displays, included in them a motion capture device that would acknowledge human activity and invite people to interact with it. Three quarters of the users drifted towards the display when this caught their attention, using it without a specific interest. Likewise, the study revealed that while the users' initial intentions was to use the hotspots as vehicles for information, their actual use was mostly for entertainment or opportunistic encounters for quick updates on news and nearby happenings.

A sentience level of 1 can also refer to an agent’s knowledge of the interactors’ needs or desires, such as an interactive music playing device that favours tracks that the interactor has shown a preference for, or a shopping application that recommends items based on previous purchases. This is employed as a method for a more personalised and catered experience.

#### *C. Level 2: Context*

A sentience level of 2 represents the context-awareness of the system: what surrounds and envelops it, as well as its ability to gather data from it: its location, the weather conditions, its’ movement. These are derived from technological capacities to measure such inputs, such as GPS, Low-Energy Bluetooth, gyroscope, accelerometer, light sensors, etc. An example of this are location-aware task managers that can alert the user if they’re nearby a location associated with a task. The Nintendo 3DS StreetPass technology also exemplifies this, since it is able to perceive and

automatically connect with other 3DS gaming systems in close proximity.

In this level, the system is not necessarily aware of the interactor but of the physical conditions surrounding both.

#### *D. Level 3: Network*

A sentience level of 3 represents the ability of the system to connect to an available network that transcends its physical location.

Take, for example the Playstation 3 game *Journey*. In this game, the player, if online, can encounter and interact with other players on the network. However, they're only able to communicate with each other using wordless "shouts" or simple symbols. The players themselves are never made explicitly aware that those other entities in the game are other human players, they are only able to infer that conclusion by analysing their behaviour.

In this case, the game is using the Playstation Network in order to add complexity in interaction and meaning to the game itself. The game is still fully playable without this added layer, but by connecting human players without their awareness, it creates an intuitive empathy between players and the game world.

Another example of Level 3 sentient systems are what is referred to as ambient devices, such as the Nabaztag or the Ambient Orb. These devices, when connected to a network, are able to communicate simple information (such as the weather forecast, for example) through movement, color or voice-commands, in order to permit a type of glanceable information that doesn’t require heavy cognition load by the interactor.

#### *E. Combined levels*

Perhaps the most common case is when these three levels are combined in order to complement one another and to provide more relevant information. Such is the case for Location-Aware Social Networks such as Foursquare or its smartphone application Swarm, which rely on the geo-localisation capacity of the smartphone (sentience level 2), a user-profile (sentience level 1) and its own network (sentience level 3) to alert for the proximity of something relevant to the interactor, obtaining a combined sentience level of of 6 (0 + 1 + 2 + 3).

Waze, a Social GPS, Maps & Traffic application for smartphones, is an example of a combined level of 5 (0+2+3) through the combination of context-awareness (sentience level 2) and their own network (sentience of 3) is able to send and receive live-information regarding traffic through its community, claiming to save both time and fuel to its users.

Observing how these combined levels are used, we are able to hypothesise that with an increased level of sentience, particularly in the combination of various levels, can lead to an increase of the relevance of the

information and its value to the interactor. This, however, necessitates a long term observation of different systems with different sentience levels.

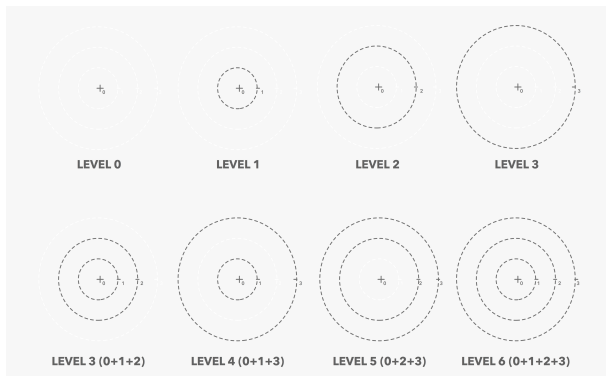


Fig. 1. A visual representation of the sentience levels.

## V. CONCLUSION AND FUTURE WORK

In this study, we have expanded upon Erdelez's notions of Information Encountering, taking into account the complex context of the Digital Medium and highlighting the multiplicity of methods and tools for the communication of digitally-based information. In order to identify possible relationships between these methods and tools, and to further develop a research on the information objects themselves, as well as their impact on those who interact with them, we need to find a method for the understanding and categorisation of how information is gathered by these systems, as a starting point to a larger understanding of the whole subject of information acquisition, and on the information interaction as a whole.

To do so, we explore the notion of sentience in agents that communicate digitally-based information and propose a taxonomy hypothesis for the different levels of sentience corresponding to the different information gathering strategies.

We have, as well, hypothesised that these levels, when combined, increase the potential of relevant information. However, an observation of the long-term value of said information is necessary, in order to establish correlation between sentience levels and the relevancy and value of the communication towards the interactor.

Future work will also need to expand this research on information encountering in the Digital Medium to the different interaction and interface strategies deployed by the various systems. Nonetheless, we believe that, due to our increased reliance on digitally-based information, this study is an first step on the subject.

## ACKNOWLEDGEMENTS

This research is funded by a PhD grant from FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia.

## REFERENCES

- [1] P. Lucas, "Pervasive information access and the rise of human-information interaction", in *CHI '00 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*. ACM: The Hague, The Netherlands. 2000, 202-202.
- [2] S. Erdelez, "Information encountering: a conceptual framework for accidental information discovery", *Taylor Graham Publishing, Tampere*, Finland, 1997, 412-421.
- [3] M.E. Brown, "A General Model of Information-Seeking Behavior", ERIC, 1991, 9-14.
- [4] W. B. Rouse, and S. H. Rouse, "Human information seeking and design of information systems," *Information Processing & Management*, vol. 20, no. 1, pp. 129-138, 1984.
- [5] M. Csíkszentmihályi, K. Sawyer, *Creative insight: "The social dimension of a solitary moment"*, 1995.
- [6] E.G. Toms, L. McCay-Peet, in: M. Agosti, J. Borbinha, S. Kapidakis, C. Papatheodorou, G. Tsakonas (Eds.), "Research and Advanced Technology for Digital Libraries", *Springer Berlin Heidelberg*, 2009, pp. 192-202.
- [7] E.G. Toms, "Serendipitous Information Retrieval", *DELOS Workshop: Information Seeking, Searching and Querying in Digital Libraries*, Zurich, 2000.
- [8] M. Shepard, *Sentient City: "Ubiquitous Computing, Architecture, and the Future of Urban Space"*, *Architectural League of New York*, 2011.
- [9] H. Kukka, V. Kostakos, T. Ojala, J. Ylipulli, T. Suopajarvi, M. Jurmu, S. Hosio, "This is not classified: everyday information seeking and encountering in smart urban spaces", *Personal and Ubiquitous Computing* 17 (2013) 15-27.

# ZatLab: Gesture Recognition Framework for Artistic Performance Interaction - Overview

André Baltazar

UCP - School of Arts, Center for Science and  
Technology in the Arts - Porto, Portugal  
abaltazar@porto.ucp.pt

Luís Gustavo Martins

UCP - School of Arts, Center for Science and  
Technology in the Arts - Porto, Portugal  
lmartins@porto.ucp.pt

## ABSTRACT

The main problem this paper addresses is the real-time recognition of gestures, particularly in the complex domain of artistic performance. By recognizing the performer gestures, one is able to map them to diverse controls, from lightning control to the creation of visuals, sound control or even music creation, thus allowing performers real-time manipulation of creative events.

The work presented here takes this challenge, using a multidisciplinary approach to the problem, based in some of the known principles of how humans recognize gesture, together with the computer science methods to successfully complete the task. Therefore, this paper describes a gesture recognition framework developed with the goal of being used mainly in artistic performance domain. First one will review the previous works done in the area, followed by the description of the framework design and there is also the review of two artistic applications of the framework.

The overall goal of this research is to foster the use of gestures, in an artistic context, to the creation of new ways of expression.

## Keywords

HCI, gesture recognition, machine learning, interactive performance

## 1. INTRODUCTION

There is so much information in a simple gesture. Why not use it to enhance a performance? We use our hands constantly to interact with things. Pick them up, move them, transform their shape, or activate them in some way. In the same unconscious way we gesticulate in communicating fundamental ideas: stop; come closer; go there; no; yes; and so on. Gestures are thus a natural and intuitive form of both interaction and communication [19]. Children start to communicate by gestures (around 10 months age) even before they start speaking. There is also an ample evidence that by the age of 12 months children are able to understand the gestures other people produce [15]. For the most part gestures are considered an auxiliary way of communication to speech, though there are also studies that focus on the role of gestures in making interactions work [14].

Gestures and expressive communication are therefore in-

trinsically connected, and being intimately attached to our own daily existence, both have a central position in our (nowadays) technological society. However, the use of technology to understand gestures is still somehow vaguely explored, it has moved beyond its first steps but the way towards systems fully capable of analyzing gestures is still long and difficult [17]. Probably because if in one hand, the recognition of gestures is somehow a trivial task for humans, in other, the endeavor of translating gestures to the virtual world, with a digital encoding is a difficult and ill defined task. It is necessary to somehow bridge this gap, stimulating a constructive interaction between gestures and technology, culture and science, performance and communication. Opening thus, new and unexplored frontiers in the design of a novel generation of multimodal interactive systems.

This paper proposes a new interactive gesture recognition framework called Zatlab System (ZtS). This framework is flexible and extensible. Thus, it is in permanent evolution, keeping up with the different technologies and algorithms that emerge at a fast pace nowadays. The basis of the proposed approach is to partition a temporal stream of captured movement into perceptually motivated descriptive features. The analysis of the features will them reveal (or not) the presence of a gesture (similar to the way a human “unconsciously” perceives a gesture [10]).

The framework described will take the view that perception primarily depends on the previously knowledge or learning. Just like humans do, the framework will have to learn gestures and their main features so that later it can identifies them. It is however planned to be flexible enough to allow learning gestures on the fly.

Designed to be efficient, the resulting system can be used to recognize gestures in the complex environment of performance, as well as in “real-world” situations, paving the way to applications that can benefit not only the performative arts domain, but also, probably in the near future, helping the hearing impaired to communicate.

## 2. BACKGROUND

Several projects done in interactive dance stand out as important references on how video analysis technologies have provided interesting ways of movement-music interaction. Early works of composers Todd Winkler [20] and Richard Povall [13], or the choreographer Robert Weschler work with Palindrome<sup>1</sup>. Also, Mark Coniglio continued development of his Isadora programming environment<sup>2</sup> plus the groundbreaking work Troika Ranch<sup>3</sup>.

Other example of research in this field of gestures is the

<sup>1</sup><http://www.palindrome.de>

<sup>2</sup><http://www.troikatronix.com/isadora.html>

<sup>3</sup><http://www.troikaranch.org/>

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. To copy otherwise, to republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee.

Copyright remains with the author(s).

seminal work of Camurri et al, at Infomus Lab- Genoa, with several studies published, including:

- An approach for the recognition of acted emotional states based on the analysis of body movement and gesture expressivity. By using non-propositional movement qualities (e.g. amplitude, speed and fluidity of movement) to infer emotions, rather than trying to recognise different gesture shapes expressing specific emotions, they proposed a method for the analysis of emotional behaviour based on both direct classification of time series and a model that provides indicators describing the dynamics of expressive motion cues [7].
- The Multisensory Integrated Expressive Environments, a framework for mixed reality applications in the performing arts such as interactive dance, music, or video installations, addressing the expressive aspects of non-verbal human communication [6].
- The research on the modelling of expressive gesture in multimodal interaction and on the development of multimodal interactive systems, explicitly taking into account the role of non-verbal expressive gesture in the communication process. In this perspective, a particular focus is on dance and music as first-class conveyors of expressive and emotional content [5].
- The Eyesweb software, one of the most remarkable and recognised works, used toward gestures and affect recognition in interactive dance and music systems [4].

Also Bevilacqua et al, at IRCAM-France worked on some projects that used unfettered gestural motion for expressive musical purposes [8] [2]. The first, involved the development of software to receive data from a Vicon motion capture system and to translate and map it into music controls and other media controls such as lighting. And the other ([2]) consisted in the development of the toolbox “Mapping is not Music” (MnM) for Max/MSP<sup>4</sup> dedicated to mapping between gesture and sound.

More recently, Nort and Wanderley [11] presented the LoM toolbox. This allowed artists and researchers access to tools for experimenting with different complex mappings that would be difficult to build from scratch (or from within Max/MSP) and which can be combined to create many different control possibilities. This includes rapid experimentation of mapping in the dual sense of choosing what parameters to associate between control and sound space as well as the mapping of entire regions of these spaces through interpolation.

Schacher [16] searched answers for questions related to the perception and expression of gestures in contrast to pure motion-detection and analysis. Presented a discussion about a specific interactive dance project, in which two complementary sensing modes were integrated to obtain higher-level expressive gestures, Polloti et al. [12] studied both sound as a means for gesture representation and gesture as embodiment of sound and Bokowiec [3] proposed a new term, “Kinaesonics”, to describe the coding of real-time one-to-one mapping of movement to sound and its expression in terms of hardware and software design.

Also, already in the scope of this project, the author published a first version of the framework in Artech 2012 conference [1]. The paper described a modular system that allowed the capture and analysis of human movements in an unintrusive manner (using the Kinect as video capture

<sup>4</sup><http://cycling74.com/products/max/>

system and a custom application for video feature extraction and analysis developed using openFrameworks<sup>5</sup>). The extracted gesture features were subsequently interpreted in a machine learning environment (provided by Wekinator [9]) that continuously modified several input parameters in a computer music algorithm (implemented in Chuck [18]). The paper published was one of the steps for the framework presented in this paper.

Despite all these relevant works made in this sub theme of the Human-Computer Interaction field, there are always new technologies emerging and new algorithms to apply to somehow improve and go further. This is the purpose of this work, to push through existing technology and contribute with a new framework to analyse gestures and use them to interact/manipulate/create events in a live performance setup.

### 3. THE FRAMEWORK

An overview of the proposed gesture recognition framework is presented in Figure 1. A summarized description of the main blocks that constitute the proposed system will be presented in this section.

The ZtS is a modular framework that allows the capture and analysis of human movements and the further recognition of gestures present in those movements. Thus, the Data Acquisition Module will process data captured from a Microsoft Kinect or a Vicon Blade Motion Capture System. However it can be easily modified to have input from any type of data acquisition hardware.

The data acquired goes through the Data Processing Module. Here, it is processed in terms of movement analysis and feature extraction for each body joint (relative positions, velocities, accelerations). This data will also allow a visual representation of the skeleton captured.

Having the features of the movements as the input, in the Gesture Recognition Module, these are processed by two types of Machine Learning algorithms. The Dynamic Time Warping (DTW) and Hidden Markov Models (HMM). If a gesture is recognized, it is passed to the Processing Module and this will store it, represent it or transmit it to the Trigger Output Module.

In the Trigger Output Module the movement features selected or gestures detected are mapped into triggers. These triggers can be continuous or discrete and can be sent to any program that allows Open Sound Control (OSC) communication protocol.

In summary, the framework was entirely implemented as a standalone application to provide a fast installation and friendly graphical user interface (GUI), allowing users from different backgrounds and with different purposes to work with it. Besides that, the integration of the Machine Learning algorithms provides a robust method for the gesture recognition. Next are presented the main contributions of the ZatLab System.

### 4. MAIN CONTRIBUTIONS

As concrete contributions there are the various modular tools developed in the scope of this framework now available as open-source software, in the form of *addons* for openFrameworks<sup>6</sup>, namely:

- A skeleton joint representation module - allows the visual feedback of the subject being captured.

<sup>5</sup><http://www.openframeworks.cc>

<sup>6</sup>openFrameworks is a powerful C++ toolkit designed to develop real-time projects. Nowadays, is a popular platform for experiments in generative sound art, creating interactive installations and audiovisual performances.

- An OSC transmission module able to read and transmit data in real-time from the Vicon Blade Motion Capture proprietary program.
- A gesture recognition module based in DTW.
- A gesture recognition module based in HMM.
- The entire framework (ZtS) consisting on the tools listed previously working together in a single operational framework for the recognition of real-time gestures and event triggering.

All these will be available for download at openFrameworks website. Meanwhile they can be downloaded at GitHub<sup>7</sup>.

Next are described the two artistic applications of the ZtS framework and the evaluation made on it.

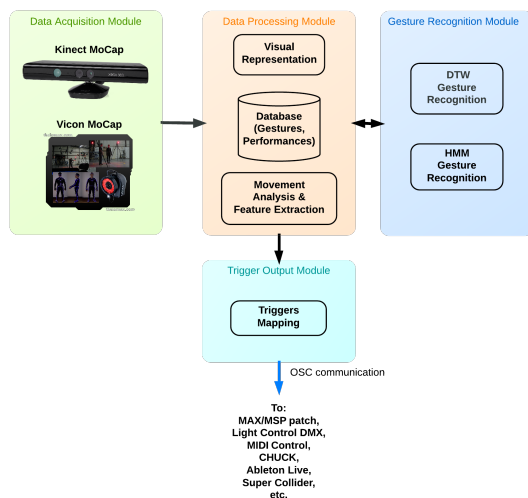


Figure 1: ZatlLab system architecture diagram.



Figure 2: The setup used for FestivalIn. On the left, the system setup, you can notice the Kinect bellow the LCD TV. On the right top an example of the visuals and left bottom a kid playing with it.

## 5. ARTISTIC APPLICATIONS

### 5.1 The ZtS in a Performance

MisoMusic Portugal was commissioned to create an interactive multimedia Opera (to debut in September 2013), by the renown Polish Festival 'Warsaw Autumn' (*Warszawska Jesieć*)<sup>8</sup>.

<sup>7</sup><https://github.com/andrebalta/oxZtS>

<sup>8</sup><http://warszawska-jesien.art.pl/en/wj2013/home>

Knowing the work developed in the scope of this project, MisoMusic proposed the use of the ZtS framework in the Opera to control real-time audio samples and the direct sound input of the voice of one performer.

The framework had to be *tailored* to the composer/performer (Miguel Azguime) needs. He wanted to control sound samples and live voice input with his movements and gestures. In this case, the framework was adapted with several triggers that controlled expressive sounds in a MAX/MSP patch.

The ZtS framework enabled several types of musical expression:

- The trigger of sound samples with the movement velocity of the hands of the performer.
- The access to eight banks of sound samples either by performing a gesture or by pressing a midi pedal.
- The trigger of *capturing* a sound action (sound sample or live voice input). The performer was able to *freeze* a sound when he performed a *holding hands* pose. This enabled the performer to control the captured sound in terms of pitch, reverb, feedback and loudness. When he wanted he just needed to shake his arms to release the sound.

The framework was used for the solo of one of the main Opera characters, performed by Miguel Azguime himself (video at <https://andrebalta.wordpress.com>). The system travelled with the Opera through out the entire tour, thus being presented in Lisbon, Poland and Sweden.

In sum, the result of the developments made specially for the Opera use was very interesting. The relation between human movement and sound manipulation was immediately perceived by the audience, therefore creating a particular arouse during that part of the piece. Of course the credit also goes to the performer, in this case Miguel, that learned very quickly to interact and get exactly what he wanted from the framework, when he wanted, thus enabling him to add extra layers of emotion and enhancement to the solo he performed.

### 5.2 The Performer Opinion

Once the Opera presentations were finished, one asked Miguel Azguime, the author/performer and main user of the ZtS framework, to answer a few questions about the system and to transmit his opinion about it. Here is a literal quote of an excerpt from the text he sent.

*A clear perception to the public that the gesture is that of inducing sound, the responsiveness of the system to allow clarification of musical and expressive speech, effectively ensuring the alternation between sudden, rapid, violent gestures, sounds on the one hand and modular suspensions by gesture in total control of the sound processing parameters on the other, constituted a clear enrichment both in terms of communication (a rare cause and effect approach in the context of electronic music and it certainly is one of its shortcomings compared with music acoustic instruments) and in terms of expression by the ability of the system to translate the language and plastic body expression.*

*Clearly, as efficient as the system may be, the results thereof and eventual artistic validation, are always dependent on composite music and the way these same gestures are translated into sound (or other interaction parameters) and therefore is in crossing gesture with the sound and the intersection of performance with the musical composition (in this case) that is the crux of the appreciation of ZatlLab. However, regardless of the quality of the final result, the system has enormous potential as a tool sufficiently open*

and malleable in order to be suitable for different aesthetic, modes of operation and different uses.”

### 5.3 The ZtS as Public Installation

Another application of the system consisted in making it as an interactive installation at Festival Innovation and Creativity (FestivalIN)<sup>9</sup>, Lisbon. The FestivalIN was announced as the biggest innovation and creativity aggregating event being held in Portugal, precisely in Lisbon at the International Fair of Lisbon.

Departing from the developments made to the Opera, the framework was adapted to be more responsive and easy to interact with. The users were able to trigger and control sound samples, much like Miguel did on the Opera, however they did not had the same level of control.

Since the purpose was to install the application at a kiosk and leave it there for people to interact with, the visuals were further developed to create some curiosity and attract users. The human body detection algorithm was also customized in order to filtrate the control, amongst the crowd, to only the person closer and centered to the system.

The response to the system was very good, in particular amongst the children. All day long there was someone playing with it. The fact that the people were detected immediately either if they were just passing by or really wanted to interact was a key factor to the system popularity. The persons saw their skeleton mirrored on the screen and wave at it, therefore triggering sounds and building up the users curiosity. Soon enough they understand the several possibilities and were engaged, interacting and creating musical expressions.

In Figure 2 you can see the setup and some interactions with the system.

## 6. CONCLUSIONS

This paper proposed a flexible and extensible framework for recognition of gestures in real time. The goal of the proposed framework is to capture gestures (in a non intrusive way) and recognize them, thus allowing to set triggers and control performance events, including musically expressive events. The main improvement this framework brings to the formers is the integration of the Machine Learning algorithms (namely the DTW and HMM) for gesture recognition.

Two artistic applications of the system were presented. The first one, in particular, revealing the importance of the framework in the NIME domain.

A software implementation of the system described in this paper is available as free and open source software. Together with the belief that this work showed the potential of gesture recognition, it is expected that the software implementation may stimulate further research in this area as it can have significant impact in many HCI applications such as interactive installations, performances and Human-Computer Interaction *per se*.

## 7. ACKNOWLEDGMENTS

This work was developed under the Portuguese Science and Technology Foundation Grant number SFRH/BD/61662/2009.

## 8. REFERENCES

- [1] A. Baltazar, L. Martins, and J. Cardoso. ZATLAB: A Gesture Analysis System to Music Interaction. In *6th International Conference on Digital Arts (ARTECH 2012)*, 2012.
- [2] F. Bevilacqua and R. Muller. A gesture follower for performing arts. *Proceedings of the International Gesture . . .*, pages 3–4, 2005.
- [3] M. A. Bokowiec. V ! OCT ( Ritual ): An Interactive Vocal Work for Bodycoder System and 8 Channel Spatialization. In *NIME 2011 Proceedings*, pages 40–43, 2011.
- [4] A. Camurri, S. Hashimoto, M. Ricchetti, A. Ricci, K. Suzuki, R. Trocca, and G. Volpe. Eyesweb: Toward gesture and affect recognition in interactive dance and music systems. *Comput. Music J.*, 24(1):57–69, Apr. 2000.
- [5] A. Camurri, C. L. Krumhansl, B. Mazzarino, and G. Volpe. An Exploratory Study of Anticipating Human Movement in Dance. *Stimulus*, (i):2–5, 2004.
- [6] a. Camurri, G. Volpe, G. D. Poli, and M. Leman. Communicating expressiveness and affect in multimodal interactive systems. *Multimedia, IEEE*, 12(1):43–53, Jan. 2005.
- [7] G. Castellano, S. Villalba, and A. Camurri. Recognising human emotions from body movement and gesture dynamics. *Affective computing and intelligent . . .*, pages 71–82, 2007.
- [8] C. Dobrian and F. Bevilacqua. Gestural control of music: using the vicon 8 motion capture system. In *Proceedings of the 2003 conference on New interfaces for musical expression*, pages 161–163. National University of Singapore, 2003.
- [9] R. Fiebrink, D. Trueman, and P. Cook. A metainstrument for interactive, on-the-fly machine learning. In *Proc. NIME*, volume 2, page 3, 2009.
- [10] A. Kendon. Gesticulation and speech: two aspects of the process of utterance. In M. R. Key, editor, *The Relationship of Verbal and Nonverbal Communication*, pages 207–227. Mouton, The Hague, 1980.
- [11] D. V. Nort, M. M. Wanderley, and D. Van Nort. The LoM Mapping Toolbox for Max/MSP/Jitter. In *Proceedings of the International Computer Music Conference, New Orleans, USA*, 2006.
- [12] P. Polotti and M. Goina. EGGS in Action. In *NIME*, number June, pages 64–67, 2011.
- [13] R. Povall. Technology is with us. *Dance Research Journal*, 30(1):1–4, 1998.
- [14] W.-M. Roth. Gestures: Their Role in Teaching and Learning. *Review of Educational Research*, 71(3):365–392, Jan. 2001.
- [15] M. L. Rowe and S. Goldin-meadow. development. *First Language*, 28(2):182–199, 2009.
- [16] J. C. Schacher. Motion To Gesture To Sound : Mapping For Interactive Dance. Number Nime, pages 250–254, 2010.
- [17] G. Volpe. Expressive Gesture in Performing Arts and New Media: The Present and the Future. *Journal of New Music Research*, 34(1):1–3, Mar. 2005.
- [18] G. Wang, P. Cook, and Others. ChucK: A concurrent, on-the-fly audio programming language. In *Proceedings of International Computer Music Conference*, pages 219–226, 2003.
- [19] R. Watson. A survey of gesture recognition techniques technical report tcd-cs-93-11. *Department of Computer Science, Trinity College àĀe*, (July), 1993.
- [20] T. Winkler. Making motion musical : Gesture mapping strategies for interactive computer music. 1995.

<sup>9</sup><http://www.festivalin.pt/>

## **Art Installations Proposals**



# As águas o mar e o oceano

Laurita Salles, Aquiles Burlamaqui e Gabriel Gagliano

DEART/CCHLA,ECT,EM/CCHLA,UFRN/Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal,  
RN, CEP 59078-970 , Brasil

**ABSTRACT** — Informação técnica e conceitual da obra *As águas, o mar e o oceano*, em sua versão experimental 2. A obra apresenta conjunto de mini-vídeos que mostram diferentes fluxos de águas em movimento, relacionado a um servidor acoplado a um sistema de projeção que apresenta os vídeos em sequência ordenada de forma estocástica e velocidade determinados através de sistema que capta dados coletados a partir de resultante da ação e movimentos do grupo de interatores dotados de celulares com programa referente ao projeto presente no ambiente. A obra trata de fluxos e organiza-se através de fluxos de dados; as imagens e sons advindos dos deslocamentos d'água, portanto, representação e parametrização, respectivamente, e os fluxos de dados tornados numéricos em ação em tempo real na sala percorrem a rede gerada pelo projeto localmente, interligando as ações dos interatores entre si aos eventos audiovisuais, efetivando-se todo o conjunto como evento, através do instante e no espaço-tempo onde situam-se os fluxos de dados numéricos em comunicação na obra.

**Termos index**— Arte e tecnologia, novas narrativas, aplicativo multimídia, música eletrônica

## I. INTRODUÇÃO

A obra *As águas, o mar e o oceano*, na versão experimental 2 trata da imersão e de fluxos. É configurada através de fluxos de dados que organizam 10 (dez) sequências de *clips* cinemáticos de movimentos d'água, e sons determinados por estes, através de mini-rede local atuando em conexão com interfaces de projeção e dispositivos móveis. Trata, pois, da fluidez das águas e de dados como campo de navegação e atuação. As imagens apresentadas na obra são de águas em suas diversas formas de fluxo líquido. Alternam-se enquanto cor, luz, índice de fluidez do movimento das águas e conjuntos sonoros. As imagens relacionam-se com um ponto de vista captado pela câmera e pela fonte de captação sonora a partir de um lugar, simultâneo à movimentação do sujeito que vê a partir de uma câmera filmadora e o dispositivo perspectivo que a define. Este sujeito pode estar fixo e o fluxo em movimento, ou ambos ao mesmo tempo. Os pontos de vista da câmera podem ser frontais ou não ao movimento das águas e é desse ponto de vista que a obra tira parte de sua força. As imagens não situam lugar nenhum, oferecendo planos diretos do movimento das águas, sem horizontes, afastando-se da noção de paisagem. Imagens e sons apresentam-se no espaço expositivo enquanto imagens cinemáticas e sons a serem vistos e ouvidos segundo determinações resultantes de fluxos numéricos oriundos do movimento das pessoas que interagem com a obra no espaço

expositivo através do uso de mídias locativas. (Vide descritivo item VI.)

Se a imagem cinemática é fluxo de imagens e som em sequência, nesta obra apresenta-se como conjunto formado por *clips* audiovisuais passível de ter seu fluxo sequencial modificado a cada resultante do movimento dos interatores. A ordem do conjunto de vídeos é aleatória, não havendo narrativa no sentido de uma dramaturgia clássica, com personagens em contraponto dramático.

A cada vídeo está associada uma composição musical oriunda da interação entre a trilha de captação de som original (simultânea a imagem) tratada segundo referências de sons sintéticos associados a instrumentos virtuais eletrônicos, gerando composições eletroacústicas definidas pelo fluxo sonoro advindo de cada tomada das águas em movimento. A partir da captação sonora do movimento dos diversos fluxos d'água filmados, trechos sonoros "reais" tornam-se dados numéricos capazes de gerenciar movimentos sonoros referenciados como progressões numéricas e relacionadas a sons sintéticos de instrumentos de orquestra; os trechos sonoros, assim como as imagens, também terão a velocidade alterada conforme o fluxo de dados gerenciado via celulares.

O trabalho apresenta-se, pois, como um sistema que se organiza como circuito de fluxos gerenciados por dispositivos tecnológicos onde o corpo humano por ação da maior ou menor aceleração de movimentos físicos, por interatividade, agencia resultantes no corpo imagético e sonoro da obra. O movimento dos interatores aciona o conjunto de mini-vídeos organizados segundo a lógica de uma base de dados ou coleção computadorizada (conceitos de Manovich) [1]. Dados a serem manipulados no que se refere a sequência com que serão vistos funcionando neste ponto como cinema algorítmico (noção de Manovich) [2]) proporcionando, assim, uma narrativa aberta definida pelo movimento real e em tempo real dos interatores, configurando uma narrativa não linear e não definida por uma sequência temporal fixa oriunda de um roteiro.

A obra apresenta uma matriz de possibilidades a serem vistas e ouvidas em velocidades e ordem variadas. Trata-se de narrativa baseada em dados, não desdobrando-se como uma história linear. Podemos afirmar que a base de dados e um programa diretivo determinam a organização temporal do trabalho, os (dez) mini-vídeos vistos em ordem estocástica. Kratky afirma em *Softcinema* de Manovich [3]: "... trabalhos

desta natureza são mais próximos a uma base de dados relacional do que da edição de um filme”, não havendo, segundo ele, um roteiro prévio a partir do qual se criam narrativas geradas em tempo real, a partir de um banco de dados, tal como nesta obra.



Figura 1: Frame de captação experimental do projeto

Há a lógica do audiovisual em cada excerto (mini-vídeo) de cada subconjunto ou *clip*, embora agenciados como conjunto pela lógica da interatividade. Neste sentido o trabalho pode também ser entendido como relativo ao cinema expandido que -distante da instituição cinema clássica ou do dispositivo cinema- invoca formas cinemáticas abertas onde formações imagéticas sequenciais desenrolam-se no tempo, instaurados em espaços expositivos diversificados.

## II. DA MÚSICA

Nesta obra, optamos por uma abordagem de caráter ontológico, onde a confecção da mesma esteja ligada não só à metafísica conceitual do fluxo mas mormente à manifestação da sua essência introjetada, agora aflorada por convulsões autônomas de si próprio. Assim, propôs-se que a confecção da obra musical que acompanha as imagens dos fluxos tenha a sua origem nos sons reais produzidos por estes próprios fluxos; estes sons, sofrem uma análise espectral e decomposição de frequências. Posteriormente, foram algoritmizados no *software Puredata*, de modo a traduzir as dinâmicas e nuances de seu espectro vivo em movimentos da instrumentação sinfônica de uma orquestra eletrônica preparada para tal. Desta forma, os próprios fluxos definem todos os aspectos da música a ser executada. O empreendimento para tornar um fluxo o compositor de sua própria obra traz o fascínio de haver, por alguma perspectiva, uma sensação de fidelidade e intimidade com o objeto, embora esta abordagem ainda traga relativa subjetividade. Entretanto, uma vez que os fluxos detêm dinâmica caracteristicamente própria, e que esta é articulada fisicamente, fazer que surja música de seu movimento, e que esta música seja não mais uma representação, mas uma parametrização, supõe uma conquista epistemológica dos elementos que erigem a

essência do objeto. A configuração da análise espectral e as decisões de gravação, mixagem e filtragem são parâmetros subjetivadores da composição. Após este ponto, não é difícil concluir que a essência do fluxo permanecerá, para além de todos os esforços, francamente intocada. Bergson [4] postula que a matéria é, de fato, intangível ao homem, e que este a percebe não pelo que ela seja, mas pela representação imagética que faz dela. Deste modo, o homem, forçado a criar imagens para representar o mundo material, cria-as a partir da mescla daquilo que apreende da matéria com aquilo que completa de suas subjetividades. O seu mundo torna-se, portanto, subjetivo. Assim, a transformação dos fluxos em música não implica em uma total dissecação dos mesmos, mas apenas a delimitação de uma abordagem que permita conhecer sua ontologia, e que o faça através do que lhe seja mais essencial: as ondas invisíveis mas visceralmente presentes em sua materialidade.

## III. DO PROCESSO

As gravações de áudio e vídeo foram feitas simultaneamente e *in loco*. O áudio bruto colhido foi separado do vídeo para tratamento e análise. Foi utilizado o programa *Pure Data* para a análise e conversão dos dados.

## IV. INTERATIVIDADE

A obra instaura interações interpessoais e um sistema interativo, já que proporciona, segundo Cleomar Rocha [5], “...interações sociais, ações resultantes de outras ações” quando as pessoas interagem entre si. E: “... temos a mesma lógica, o sistema processa os *inputs*, gerando novas ações de sistema.”. Nesta obra há interação entre pessoas quando os interatores observam-se entre si e tomam decisões a partir das ações dos outros. Há interatividade quando estas determinam resultantes junto ao sistema das mídias locativas em conexão com os sensores de movimento nelas inserido, tornando tais ações compreensíveis como dado numérico vinculado a um sistema que organiza dados, relacionando-os a ações no sistema que agenciam resultados no campo da narrativa fílmica e sonora da obra. Explica o autor: “Há, contudo, de se pontuar a distinção entre interação e interatividade. Interação ocorre entre pessoas, entre seres vivos. Interatividade ocorre quando há mediação tecnológica.... Os ambientes interativos, ao apresentarem características de agência, impactam nossos sentidos, fazendo-nos enxergar a efetividade de nossas ações.” Também Nara Cristina Santos aponta com pertinência as diferenças entre interação e interatividade [6] destacando que o conceito de interatividade é recente surgindo no campo da informática e da comunicação, enquanto a concepção de interação, mais antiga e mais ampla, refere-se às

relações mútuas entre dois ou mais entes, sendo oriunda do campo da física. A autora considera que no campo das Artes a interatividade e interação se complementam, como acontece nesta obra.

Consideramos que a interatividade em geral, e nesta obra em particular, opera no encontro entre espaço e tempo e como evento, já que a nuvem de dados opera no instante e a cada momento as ações interativas determinam e agenciam resultantes também como sucessão de eventos. Diz Milton Santos[7] que um evento é “um instante do tempo e um ponto do espaço. Na verdade trata-se de um instante do tempo dando-se em um ponto do espaço...Um evento é um ponto nesse espaço-tempo:, um dado instante em um dado lugar”. Concordamos pois com Julio Plaza [8]: “Para os teóricos da arte-comunicação, a chamada “estética da comunicação” não fabrica objetos nem trabalha sobre formas; ela tematiza o espaço-tempo... ”A estética da comunicação é uma estética de evento”, onde o autor concorda com Mário Costa [9].

O projeto instaura uma lógica da sequencia imagética sonora temporal tendo em vista o repertório imagético audiovisual oriundo das práticas onde a questão da narrativa e dramaturgia oriundas do campo cênico não são o foco de interesse, interessando-se primordialmente pelas possibilidades expressivas da imagem em seu entrelaçamento com a ordem sonora, pelas velocidades na sequencia da imagem e alterações imagéticas na vertente temporal. Neste âmbito, propõe-se a usufruir da liberdade imagético/temporal que as Artes Visuais, as Artes do vídeo e as Artes tecnológicas tem investigado. Podemos citar o próprio trabalho *Soft Cinema* de Lev Manovich[10], programado por Andreas Kratky, o qual combina instalação, cinema expandido e base de dados apresentado na DEAF03, 2003.

## V. VERSÃO TELEMÁTICA

O presente trabalho esta sendo apresentado em versões diversas. Foi realizada uma primeira versão com um celular apenas. A atual versão é um projeto intermediário onde é prospectada a interação com celulares conectados em rede. Há uma terceira versão planejada com mais mini-videos que envolve um espetáculo multimídia que pretende ser realizado através da rede de alta definição e em vários espaços.

## VI. DA PROGRAMAÇÃO

Nesta seção apresentamos o sistema *Media-Multi-Vibrações: Compartilhando vibrações coletivas* (MIMUVI), capaz de compartilhar vibrações coletivas em tempo-real, criado a partir das premissas da presente obra artística, mas passível de ser usado em outras obras. Trata-se de sistema de *hardware* (celulares, câmeras, etc.) e *software* (servidores colaborativos) capaz de capturar vibrações de usuários, sejam elas relacionadas a movimentos e ou sons,

processá-las e compartilhá-las na rede, com o propósito de controlar apresentações artísticas e culturais. Como prova de conceito, utilizamos tais vibrações associadas a um vídeo que é exibido para um grupo de usuários. O vídeo exibido sofre alterações baseadas nas vibrações vindas de seus usuários. O fluxo dos vídeos, assim como taxa de reprodução, trilha sonora, volume, entre outros parâmetros passam a ser determinado por seus usuários, de maneira colaborativa. O sistema captura toda a vibração gerada e calcula médias de modo a tomar decisões de como o vídeo e o áudio em exibição se comportarão.

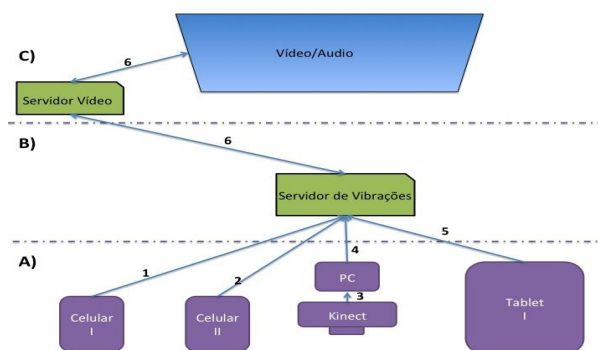


Figura 3: Visão geral da arquitetura *Media-Multi-Vibração*

## VII. RIDER DA OBRA

Rider da obra (simplificado para ARTECH 2015) : 1 Projetor ; 1 computador PC com processador Nivel Pentium i3, 4GB de RAM, 500mB HD, Placa de vídeo 1GB , Sistema Ubuntu instalado e cabos HDMI ;1 roteador *wireless* 802.11b, 802.11g, 802.11n ; 2 caixas de som estéreo portateis JBL e cabos conexos ( 2 cabos USB e adaptadores ) ;1 estabilizador; 2 mesas base para colocação do computador, projetor e roteador e duas cadeiras, cabos e plugs- cabos HDMI(- Computador- Projetor; 1 cabo USB ( Computador-estabilizador);fios e ligações de extensão para tomada; 1 celular Samsung Android versão 4.1.2 GT -I8190L com aplicativo para a execução da obra instalado mais celulares Android do publico (com aplicativos do projeto facilmente acessíveis na *internet* ) com acesso *wireless*. Obs: A apresentação da obra foi simplificada tecnicamente tendo em vista as condições expositivas do ARTECH 2015, refletindo o rider tais circunstancias.

## VIII. DESCRITIVO

-Iteradores munidos com celulares com o aplicativo *Media-Multi-Vibrações: Compartilhando vibrações coletivas* (MIMUVI- (obtido livremente no site da *Google Play Store*: <http://goo.gl/5SWpLs> ) , entram na sala de exibição da obra.

-Nesta sala, está disposto um computador que atua como servidor( e dispositivos conexos- cabos, plugs,

filtro de linha, estabilizador) , um roteador *wireless*, duas caixas de som, um projetor, o qual projeta 10 (dez) vídeos clips de cerca de 1 minuto cada de forma alternada, com imagens de fluxos d'água e música derivada do movimento líquido das mesmas.

-A ação dos interatores na sala munidos de seus celulares é captada por sensores de movimento internos a eles, e tornam-se inputs para o computador/servidor com Ubuntu que está na sala através da mini-rede local instaurada.

-O programa do projeto capta estas informações , as processa, e sua resultante determina a variação estocástica da ordem dos diferentes mini-vídeos disponíveis em uma *playlist*. Também interfere na velocidade da troca dos vídeos nesta *playlist* e, ainda , na velocidade com que os vídeos são apresentados, portanto, enquanto sequencia de imagem e som audiovisual.

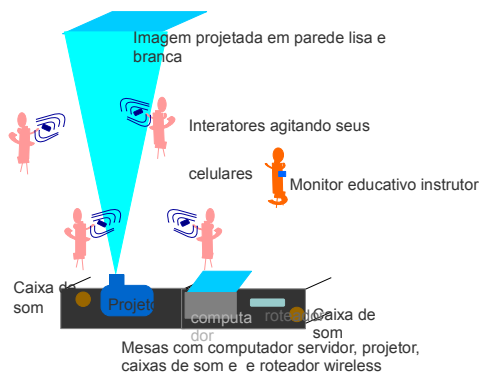


Figura 4: Descritivo imagético da montagem e funcionamento da obra com interatores. Não estão representados dispositivos de apoio como cabos, plugs, filtro de linha, cadeiras e instruções para *download* do aplicativo *Media-Multi-Vibração* que dá acesso a interação com a obra.

## IX. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Talvez a noção de repartição do sensível de Jacques Rancière [11] possa fornecer uma aproximação para compreender esta obra. Para ele repartição do sensível é “o sistema de evidências sensíveis que mostram ao mesmo tempo a existência de algo comum e as divisões que nele definem os lugares e a respectivas partes. ... fixa pois simultaneamente um comum partilhado e partes exclusivas”. A obra cria uma interação comum a partir de experiências individuais a qual interage com a narrativa audiovisual e sua temporalidade, criando um sistema de fluxos circular em constante movimento, assim como as águas que apresentam-se imageticamente e deram origem a apresentação sonora.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Propesq/UFRN e aos bolsistas colaboradores do Projeto.

## REFERENCES

- [1] MANOVITCH, L. Data stream, database, timeline: the forms of social media [Part 1]. [online] Disponível na Internet via WWW. URL: <http://lab.softwarestudies.com/2012/10/data-stream-database-timeline-new.html>. Acessado em 23/07/2013
- [2] MANOVITCH, L. e outros. Soft Cinema. [online] Disponível na Internet via WWW. URL: [http://manovich.net/books\\_images/sc\\_edition\\_2003.pdf](http://manovich.net/books_images/sc_edition_2003.pdf). Berlim, Edição ZKM e Lev Manovich, 2002/3. Pág. 5. Acessado em 23/07/2013
- [3] KRATKY, A. In: Soft Cinema. [online] Disponível na Internet via WWW. URL: [http://manovich.net/books\\_images/sc\\_edition\\_2003.pdf](http://manovich.net/books_images/sc_edition_2003.pdf). Berlim, Edição ZKM e Lev Manovich, 2002/3. Pág. 7. Acessado em 23/07/2013
- [4] BERGSON, Henri. *Materia e Memoria: ensaio sobre a relação do corpo com o espírito*. São Paulo: Martins Fontes, 3a Edição, Coleção Tópicos, 2006.
- [5] ROCHA, Cleomar. *Deslumbramentos e encantamentos: estratégias tecnológicas das interfaces computacionais*. Rio de Janeiro, Revista Zona Digital ,Ano I | n. 03, s.d. [online] Disponível na Internet via WWW. URL: <http://zonadigital.pacc.ufrj.br/reflexões/criticas/deslumbramentos-e-encantamentos-estrategias-tecnicas-das-interfaces-computacionais/> Acessado em 10/07/2013
- [6] SANTOS, Nara C. *Interatividade e interação: fricção em projetos de Arte e Tecnologia digital*. In. Anais ANPAP, 2012. [online] Disponível na Internet via WWW. URL: [http://www.anpap.org.br/anais/2012/pdf/simpósio2/nara\\_cristina\\_santos.pdf](http://www.anpap.org.br/anais/2012/pdf/simpósio2/nara_cristina_santos.pdf)
- [7] SANTOS, Milton. *A natureza do espaço*, São Paulo, Edusp, 2006 . Págs. 143 e 144.
- [8] PLAZA, Julio. Apresentação, pag. 15 . In: PRADO, Gilberto. *Arte telemática: dos intercâmbios pontuais aos ambientes virtuais multiusuário/ Apresentação Arlindo Machado, Julio Plaza* — São Paulo: Itaú Cultural, 2003. [online] Disponível na Internet via <https://poeticasdigitais.files.wordpress.com/2009/09/2003-arte-telematica-dos-intercambios-pontuais-aos.pdf>
- [9] COSTA, Mario. *Per l'estetica della comunicazione*. Artmedia, Salerno, p.125-127, 1984 Apud ZANINI, Walter. *A arte de comunicação telemática: a interatividade no ciberespaço*. 1998. 36 p. In: PRADO, Gilberto. *Arte telemática: dos intercâmbios pontuais aos ambientes virtuais multiusuário*— São Paulo: Itaú Cultural, 2003. [online] Disponível na Internet via WWW. URL: <https://poeticasdigitais.files.wordpress.com/2009/09/2003-arte-telematica-dos-intercambios-pontuais-aos.pdf>
- [10] MANOVITCH, Lev. *Soft Cinema* ,Obra , vídeo: Disponível na Internet via WWW. URL: [v2.nl/archive/works/soft-cinema](http://v2.nl/archive/works/soft-cinema)
- [11] RANCIÈRE, J. *Le partage du sensible, esthétique e politique*. La Fabrique-éditions, Paris, 13 2000. Pág. 12.

## NOTA:

1. Os textos originais em inglês foram traduzidos pelos autores.

# As Entrelinhas Poéticas em Óbidos

LAGO, Estela

Goiânia/ Goiás/ Brasil/ Alameda P2, nº 403. Setor dos funcionários. CEP 74543-030/  
teia.lago@gmail.com

Mini-currículo do artista responsável: LAGO, Estela. Pesquisa artesanato, arte e QR-codes. Estudou na Faculdade de Arte da Universidade Federal de Goiás, onde teve a oportunidade trabalhar como tutora na EaD da Faculdade de Artes Visuais. Trabalha efetivamente como arte educadora na Rede Privada de Ensino e na Rede Municipal de Educação de Goiânia. Participou do 1º Retiro Doutoral em Óbidos em Média-Arte Digital como ouvinte de 13 á 19 de julho de 2013. No 2º Retiro Doutoral em Silves participou do Retiro em Silves com a Instalação “Al’ Mutamid entre linhas”. É aluno do curso de Doutorado em Média-Arte Digital. Tem se concentrado em investigar as entrelinhas entre o Artesanato e os QR-codes em suas entrelinhas. Tem interesse na produção desta instalação “As Entrelinhas Poéticas em Óbidos”, dando sequência a poética artesanal inserindo os códigos dos QR-codes.

Resumo: Esta instalação parte da necessidade de vincular a pesquisa entre o artesanato e as mídias contemporâneas, entre elas o QR-codes. Visa elucidar a sensibilidade do observador despertando a curiosidade em conhecer através do código presente na obra o autor do poema, da obra de arte e seu processo criativo. A observação dos visitantes da instalação servirá de suporte inicial ao projeto de pesquisa sobre “As entrelinhas do artesanato e o QR-codes” no Doutorado em Media-Arte Digital. A instalação configura-se como momento de observação geradora de reflexões que poderão contribuir para desenvolvimento da pesquisa e as relações desses códigos.

Palavras-chave: Entrelinhas, artesanato e desafios.

## I. INTRODUÇÃO:

A presente instalação é uma proposta de dar continuidade a mostra de artesanato vivenciada no 2º Retiro de Doutorado em Média-Arte Digital (DMAD) acontecido entre os dias 12 a 18 de julho de 2014, em Silves - Algarve - Portugal, cujo tema era as “Poéticas Digitais em Al-Mut’amid - INOVAÇÃO, POESIA E INCLUSÃO”. Todavia, esta proposta para Óbidos está ligada ainda ao 1º Retiro Doutoral em Média-Arte Digital em Óbidos, realizado entre os dias 13 a 19 de julho de 2013.

Logo, esse trabalho resulta dessas experiências, dos desafios vividos e de algumas experiências vividas na trajetória da infância à vida adulta. Esse desafio corre o risco de deixar algumas ideias nas entrelinhas artesanais e midiáticas, mas que podem ser questões fundamentais, como exemplo: Existe vínculo entre todos esses códigos artesanais e tecnológicos?

## II. A INSTALAÇÃO:

A instalação será composta por um poema relacionado à Óbidos, justificando a escolha por conhecer a Vila de Óbidos no 1º Retiro Doutoral (DMAD) e sua riqueza cultural, como a vida da arquiteta Maria José da Conceição Afonso Salavisa - dona de uma personalidade impar a inspirar nossas vidas ao dizer, por exemplo, “Arrede o mundo que eu quero ser eu” e que evidentemente será uma frase utilizada como inspiração. Visitação que marcou primeiro Retiro. A instalação “Al’Mutamid entrelinhas”, em exposição no 2º Retiro, é também foco gerador dessa nova proposta de instalação que além do poema em homenagem a Óbidos e da frase de Salavisa a instalação será composta por poemas meus e de autores desconhecidos.

Ressalto que venho propor a visibilidade do artesanato como arte, como poesia e seus desdobramentos. Para isso, o uso da tecnologia através dos QR-codes, que também são carregados de entrelinhas, possibilitará um encontro entre o conhecer, o fazer e também sobre o diálogo entre o artesanato e a tecnologia. Através dos QR-codes promove-se uma interação entre as formas, os meios de comunicar os códigos que o olho lê e os que a tecnologia codifica.

Para tanto, serão bordados alguns poemas em ponto cruz e tecidos em crochê formando caminhos que no final terá um código para leitura que enviará o observador a um blog onde estarão todos os dados do poema em questão: a biografia do autor e como foi produzido artisticamente o texto literário.

Os dados técnicos dos poemas só poderão ser verificados após sua confecção visto que, sua metragem, dependerá dos códigos indicados nos gráficos dos artesanatos e da escolha dos materiais para produção dos mesmos.

Assim, estamos realizando uma instalação relacionando o artesanato tradicional, e o artefato digital sendo que, o artesanato também pode ser entendido como uma potencialidade de conhecimentos que refletem nas relações assim como as relações midiáticas atuais. O artesanato desperta as aptidões latentes do artesão e aprimora lhe o intelecto. É a ideia que deseja a forma. O artesão, além de habilidade manual, possuir talento e sensibilidade de artista.

Pesquisar esta dimensão diante dos limites e potencialidades do artesanato, mais especificamente do fazer artesanal, configura-se como condição geradora de conhecimento, reflexões que podem contribuir para a compreensão das relações que constituem o artesanato e os caminhos atuais de sua produção.

(SALGADO, Mara. FRANCISCATTI, Kety Valéria Simões. *Contraponto entre arte, artesanato e trabalho: a falsa diferenciação e a atrofia da fantasia*, 2014)

O primeiro, artesanato tradicional, contemplaremos por meio dos poemas bordados em ponto cruz e tecidos em crochê, que carrega a inspiração do 1º e 2º Retiro

Doutoral. O segundo, artefato digital, terá presença nos QR-codes, os quais serão de grande valia. Visto que é através deles que os visitantes - leitores identificaram as referências bibliográficas dos poemas bordados, bem como outras informações da realização literária exposta.

### Referências Bibliográficas

- [1] ALVES, Adalberto. *Al-Mu'tamid - poeta do destino*. Lisboa: Assírio & Alvim, 1996.
- [2] CHARTIER, R. *A História Cultural. Entre Práticas e Representações*. Lisboa: Difel, 1987.
- [3] BURKE, Peter. *O que é história cultural?* Trad. Sérgio Goes de Paula. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2008.
- [4] DENSO WAV INCORPORATED. <http://www.qrcode.com>. Acessado em 10/09/2014 às 12:20.
- [5] LAGO, Estela. *Óbidos: Entradas e Saídas*. In: [http://www.youtube.com/watch?v=C0e\\_gVDY-yko](http://www.youtube.com/watch?v=C0e_gVDY-yko). Acessado em 10/09/2014 às 16:02.
- [6] <http://pointdaarte.webnode.com.br/news/a-historia-do-artesanato>. Acessado em 12/10/2014 às 12:20.
- [7] Guimarães, Leda Maria de Barros. *Arte e Cultura Popular: Variações em torno da construção de conceitos e valores*. Arteeduca, módulo 8. MEC, 2004.
- [8] HAGERTY, Miguel José. *Al-Mutamid de Sevilla: poesia completa*. Granada: Comares, 2006.
- [9] LÉVY, Pierre. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.
- [10] SALGADO, MARA. FRANCISCATTI, Kety Valéria Simões. *Contraponto entre arte, artesanato e trabalho: a falsa diferenciação e a atrofia da fantasia*. In: [www.ip.usp.br](http://www.ip.usp.br), 2014.
- [11] STREISSGUTH, Tom. [http://www.ehow.com.br/artesanatoportugues-info\\_8955/](http://www.ehow.com.br/artesanatoportugues-info_8955/). Trad. Ronaldo Moretti. Acessado em 27/09/2014 às 11:45.



# ComPassos com histórias

Narrativas Digitais de Caminha

Isabel Carvalho<sup>1,2</sup>, José Bidarra<sup>1,2</sup>, Mauro Figueiredo<sup>2,3,4</sup>

<sup>1</sup> Universidade Aberta – UAb Lisboa, Portugal

<sup>2</sup> Centro de Investigação em Artes e Comunicação – CIAC, Portugal

<sup>3</sup> Centro de Investigação Marinha e Ambiental – CIMA, Portugal

<sup>4</sup> Instituto Superior de Engenharia, Universidade do Algarve, Portugal

**Resumo** - *ComPassos com histórias* explora o contributo da média-arte locativa para o registo da identidade e das vivências de uma comunidade através da exploração do espaço urbano da Vila de Caminha, geolocalizando narrativas digitais de memórias urbanas e, incitando à (re)descoberta desse espaço, num exercício de deriva pelas memórias dos seus habitantes. O acesso a essas memórias é facilitado por duas vias, num plano digital através de um eBook interativo e num plano físico, real, através de uma aplicação, com tecnologia de Realidade Aumentada, que permite a visualização em formato de pequenos vídeos *in loco*.

**Index Terms** — Deriva urbana, mapeamentos colaborativos, média-arte locativa, narrativas digitais locativas.

## I. introdução

Partindo do conceito de deriva como prática artística (análise situacionista nos anos 1950, onde através da ação do andar sem rumo, o pedestre se apropria do espaço urbano), associado à ideia de *flâneur* com “corpo plugado” [1], explora-se a mobilidade associada a dispositivos tecnológicos de comunicação, com recurso à internet e equipados com *Global Positioning System* (GPS). Pela média-arte locativa experiencia-se novas formas de escrita e (re)leitura do espaço urbano da Vila de Caminha, ao abordar e refletir sobre as memórias locais dos seus habitantes, criando “(...) *experiences that take into account the geographic locale beyond its instrumentalized status as a 'latitude longitude coordinated point on earth' to the level of existential, inhabited, experienced and lived place. (...) At its core, locative media is about creating a kind of geospatial experience whose aesthetics can be said to rely upon a range of characteristics ranging from the quotidian to the weighty semantics of lived experience, all latent within the ground upon which we traverse.*” [2]

Analisa-se a ação andar/explorar/vivenciar no plano dos territórios informacionais, observando, rastreando percursos e mapeando fluxos, como se de um diálogo se tratasse entre pedestre e espaço urbano. Inicia-se esta proposta refletindo sobre a ideia de apreensão de espaço

defendida pelos situacionistas, de que aquele deveria ser explorado, experimentado e vivenciado.

Explora-se o caminhar como ato de vivenciar a cidade/espaço urbano na era da informação associada à mobilidade, como forma de apreensão da história, cultura e memória do ambiente em que nos encontramos, já que estes possuem história e histórias. Pretende-se também visualizar e mapear estes percursos, o caminhar pelas narrativas digitais, articulando conteúdos e experiências, e compreendendo o espaço pela visualização do seu uso.

O trabalho realizado permite eternizar, num ponto de encontro testemunhal, parte da herança cultural desta comunidade, preservando as memórias, no sentido que lhe atribui Eduardo Lourenço: “*reactualização incessante do que fomos ontem em função do que somos hoje ou queremos ser amanhã*”. [3]

Na esteira de uma *co-função* testemunhal da arquivística moderna, *ComPassos com histórias* permite, deste modo, caminhar na direção da preservação, resgatando o eu no outro, não apenas pela essência e originalidade de cada indivíduo, que é aqui relatada pelas suas histórias, no tempo em que as viveu, mas no que esse relato projeta no outro que o escuta, dando vida a um arquivo que se assumia “morto”.

Potencializado pela moderna tecnologia, revive-se *per memoriam* e permite-se que renasça *in memoriam*.

“*Que os outros o ignorem, saibam pouco ou o tenham esquecido, deprime-nos, mas não altera o essencial: nós sabemos, e esse saber é afinal a nossa única e autêntica identidade*”. [4]

*ComPassos com histórias* alude a cadência e ritmo, à marcação do tempo no espaço, permitindo perspetivar o andamento progressivo do pedestre, com passos ritmados, por lugares onde se contam histórias de outros tempos. A figura do compasso, enquanto instrumento de desenho do espaço, estabelece também diálogo com o passado e a atualidade que recorre a uma tecnologia que permite hoje explorar e (re)conhecer o passado através das memórias e dos olhares de quem as vivenciou e agora as exprime em narrativas.

Esta intervenção permite ouvir e visualizar essas histórias ao mesmo tempo que se percorre e (re)lê o espaço físico, num espaço contínuo entre virtual e físico.

Neste artigo apresenta-se *ComPassos com histórias*, explica-se o conceito que serviu como mote impulsor desta experiência urbana realizada na Vila de Caminha e identifica-se os objetivos a que nos propusemos atingir. Posteriormente descreve-se de forma mais pormenorizada a intervenção e lista-se o material necessário para a sua exposição. Na última secção apresentam-se algumas reflexões em forma de conclusão.

## II. Conceito

*ComPassos com histórias* é uma intervenção interativa que explora o conceito de deriva urbana e “memória coletiva” in loco.

Ao aceder à memória coletiva de um espaço urbano, pretende-se dar a conhecer algumas camadas/*layers* desse mesmo espaço formado por memórias locais, das pessoas, partilha de saberes e creres, narrativas várias e distintas percepções, importantes para a compreensão da identidade desses lugares. Essa identidade é encarada aqui como resultado de várias pequenas histórias, opiniões, momentos, vivências e experiências que aconteceram em diferentes épocas, resultando em espaços híbridos, dinâmicos, onde o digital se mistura com o físico, e se mostra reativo ao usufruidor, como se de um diálogo se tratasse. O espaço conta as suas memórias, resultando num mapeamento colaborativo de uma memória coletiva [5].

## III. Objetivos

Pretende-se estimular um redescobrir dos espaços urbanos da Vila de Caminha, pelos relatos testemunhais das suas histórias. Num processo de “ouvir” o espaço que se percorre, ouvindo memórias contextualizadas, narrativas digitais geolocalizadas, através de um pequeno vídeo, onde se visualizam imagens da época a ser narrada (mapas, ilustrações, fotografias, vídeos).

O artefacto articula dispositivos tecnológicos móveis com o espaço físico, e torna-se um estímulo à percepção de um espaço testemunhal, transformando memórias em narrativas digitais imersas no próprio espaço onde tiveram lugar.

Inicia-se este percurso de investigação e experimentação pela deriva como exploração urbana lúdica [6], capaz de acrescentar e ampliar informação (memórias dos habitantes) relacionados com o contexto físico, suavizando os limites entre a materialidade dos elementos físicos e a imaterialidade das narrativas digitais, transformando-o num “espaço aumentado”, de informações várias e sobrepostas de forma dinâmica de Lev Manovich [7].

## IV. Descrição do Artefacto Digital

A escolha do espaço de intervenção surgiu na sequência da oportunidade de explorar os conceitos anteriormente referidos, em contexto escolar, nomeadamente:

- na unidade curricular Morfologia Urbana – Abordagens e Mapeamentos, do 4.º ano do Mestrado Integrado em Arquitetura e Urbanismo (MIAU) da Escola Superior Gallaecia (ESG);
- na disciplina de Oficinas de Arte, do 12.º C, da Escola Básica e Secundária de Caminha.

As narrativas resultaram de duas abordagens, destes dois grupos de testes distintos:

1. Pelos estudantes da ESG, um grupo heterogéneo relativamente à nacionalidade, portugueses e espanhóis, e que não vivem no Concelho. Explorou-se a deriva como prática artística e enquanto exercício de experimentação e exploração do espaço urbano pelos sentidos, bem como a sua contribuição na leitura e análise daquele espaço. Neste exercício de deriva à procura de memórias/histórias de vivências, os percursos realizados, em grupos de 2 ou 3 estudantes da ESG, foram rastreados pela aplicação myTracks e anotados digitalmente, às suas coordenadas geográficas foram anexadas imagens, sons e textos. Este processo foi ele também gerador de novas vivências e novas narrativas, as linhas provocadas pelo caminhar de cada grupo na procura dessas narrativas, transformam-se também em narrativas visuais (rastreamento), que reverberaram em mapeamentos colaborativos.

2. Pelos estudantes do 12.º C, da Escola Básica e Secundária de Caminha. Este grupo é constituído por estudantes habitantes no Concelho de Caminha. E a opção dos entrevistados foi decidida por eles, escolhendo assim, quem eles considerassem que possuísse um repertório de histórias merecedoras de serem registadas e partilhadas por quem queira ouvir Caminha.

Estas conversas com os habitantes, histórias de outros tempos contadas na 1.ª pessoa, foram gravadas e tratadas digitalmente, dando lugar a pequenos vídeos, posteriormente deu-se lugar à divulgação dessa informação. Estas experiências foram compiladas e visualizadas em duas vertentes:

- Meio digital - num eBook interativo, desenvolvido através da aplicação iBook Author;
- Meio físico - numa aplicação de Realidade Aumentada, desenvolvido através da combinação das plataformas Hoppala Augmentation e Layar, onde as narrativas são geolocalizadas, contextualizadas e acedidas “in loco”, onde aconteceram.

A intervenção *ComPassos com histórias* conjuga, de forma interativa, informações e elementos trabalhados digitalmente, com objetos e a realidade onde o utilizador se

encontra: tornando o espaço físico tecnologicamente dinâmico e interativo/responsivo, explorando a ideia de apreensão do espaço urbano pela imersão e experiências cognitivas.

Para Lefebvre “*technology plays a mediating role in the production of space*” [8] e é através da Realidade Aumentada (RA) ativada pelas coordenadas e o recurso à tecnologia móvel (*smartphone/e-book* interativo, entre outros) que propomos a leitura e apreensão dessa informação, bem como propiciar intervenções interativas na estrutura física sem que a mesma seja descaracterizada.

O recurso à realidade aumentada permite a imersão pela contextualização da informação, através da audição e visualização de memórias locais contextualizadas temporalmente, em formato de narrativas digitais com a duração de cerca de 2 minutos. Numa simbiose de espaços, a Realidade Aumentada (RA) transpõe o informacional/digital (imagens, textos, som) para o espaço físico, complementando-se, passando a estrutura urbana a emitir/transmitir informação digital.

O eBook interativo compila e explora as várias narrativas em vários formatos: fotos, vídeos, texto e apresenta os diferentes mapas produzidos, a maior parte por serem dinâmicos devem ser visualizados em vídeo ou *online*, e permite a exploração das narrativas por via cartográfica, através de mapeamentos dinâmicos, ao passar o cursor ou dedo por cima do mapa vão surgindo as respetivas narrativas. Os discursos dos entrevistados (habitantes e visitantes) foram posteriormente editados em formato de vídeo e contextualizados com imagens atuais e antigas em formato de fotografias e postais (Fig. 1).



Fig. 1 – Imagem retirada de um dos vídeos da instalação *ComPassos com histórias*.

Através de dispositivos comunicacionais, *smartphone ou tablet*, interage-se com o eBook e explora-se os vários locais e percursos rastreados, podendo visualizar-se também as respetivas narrativas georreferenciadas em forma de vídeos.

O equipamento *smartphone/tablet* (equipado com tecnologia GPS) é fundamental para explorar “(...) *the spaces between the different layers of reality, to redraw the*

*urban geography, from a biological point of view, and to explore the urban intricate rhizome.*” [9] É através deste que se faz a visualização/audição/ligação do espaço físico com o espaço digital das memórias locais, por forma a permitir a ativação das narrativas pelas suas coordenadas geográficas.

## V. Equipamento necessário

Para a exposição de *ComPassos com histórias* é necessário uma sala, com pouca luminosidade natural, para o manuseamento do eBook interativo e respetiva projeção (Fig. 2). Equipamento necessário para montar a instalação:

- 1 Tablet
- 1 Videoprojetor
- Colunas de Som
- 1 Mesa



Fig. 2 – Simulação da instalação *ComPassos com histórias*.

## VI. Conclusão

O espaço urbano, socialmente construído, associado à média-arte digital possui assim, inúmeras potencialidades de possibilitar e estimular experiências, vivências, perceções multissensoriais, incentivar/facilitar a participação pública e interações sociais.

*ComPassos com histórias* é também uma partilha de tempo intergeracional, onde se descobrem histórias e vivências, registam-se momentos e partilham-se. Porque estas vivências não podem ser guardadas num qualquer arquivo, necessitam de ser ouvidas e vistas, acedidas no meio digital, através de um eBook interativo que lhe permite ter essa leitura e essa visualização em diferentes registos: vídeos, ilustrações, fotografias, músicas, entre outros. Mas precisam também de ser ouvidas *in loco*, como se o espaço urbano ao ser percorrido nos contasse o que por lá se tinha passado. Porque as histórias destes habitantes são

parte importante da história desta Vila de Caminha, estimula-se a descoberta e partilha de narrativas geolocalizadas, contextualizando-as e imbuindo-as no próprio espaço físico e incentiva-se a construção e preservação de uma memória coletiva.

### **Agradecimentos**

Os autores gostariam de agradecer o apoio da Escola Superior Gallaecia (ESG), especialmente à turma do 4.º ano do Mestrado Integrado em Arquitetura e Urbanismo (MIAU) 2014/2015 e ao Prof. David Viana; à Escola Básica e Secundária de Caminha, especialmente à turma do 12.ºC 2014/2015, ao Dr. Paulo Torres Bento e ao Dr. Fernando Borlido; e ao Anton Tejada pela colaboração técnica.

### **Referências**

- [1] Santaella, Lúcia. *Culturas e artes do pós-humano: da cultura das mídias à cibercultura*. São Paulo: Paulos. 2003.
- [2] Bleecker, Julian. *Locative Média: A Brief Bibliography And Taxonomy Of Gps-Enabled Locative Média*. Vol.14, n.3. *Leonardo Electronic Almanac on locative média*. 2006. Acedido em Agosto 4, 2014, em: <http://www.leoalmanac.org/leonardo-electronic-almanac-volume-14-no-3-4-june-july-2006/>
- [3] Lourenço, Eduardo. *Nós e a Europa ou as duas razões*. Imprensa Nacional - Casa da Moeda; 4.ª Edição aumentada; Coleção: Temas Portugueses. 1994, pp. 9.
- [4] Lourenço, Eduardo. *Nós e a Europa ou as duas razões*. Imprensa Nacional - Casa da Moeda; 4.ª Edição aumentada; Coleção: Temas Portugueses. 1994, pp. 11.
- [5] O'Rourke, Karen. *Walking and Mapping: Artists as Cartographers*. Cambridge, MA. MIT Press. 2013.
- [6] Careri, Francesco. *Walkscapes. El andar como prática estética*. Editorial Gustavo Gili, Sl. Barcelona. 2013.
- [7] Manovich, Lev. *The poetics of augmented space*. *Visual Communication*, 2006. pp. 220.
- [8] Lefebvre, Henri. *The production of space*. Translated by Donald Nicholson-Smith. Oxford: Basil Blackwell. 1991.
- [9] Guazzaroni, Giuliana. *The ritual and the rhythm: interacting with augmented reality, visual poetry and storytelling across the streets of scattered L'Aquila*. *eLearning Papers*, n.º 34, October 2013, pp.1. Acedido em Setembro 10, 2014, em: [www.openeducationeuropa.eu/en/elearning](http://www.openeducationeuropa.eu/en/elearning)

# Demora-te: Instalação sobre os têxteis tradicionais

Selma Silva Pereira

Doutoranda em Média-Arte Digital, Universidade Aberta, Universidade do Algarve

**Resumo** — Apresentação da proposta de uma instalação a apresentar durante a Artech 2015. A instalação consiste na combinação de um objeto têxtil com a arte digital, dando assim novas expressões ao têxtil. A instalação é um alerta para a importância da preservação do património imaterial, do “saber fazer” os objetos tradicionais segundo as suas técnicas e processos de fabrico originais, que se vão perdendo.

**Palavras Chave** — narrativa digital, literacia, têxtil, património.

## I. Introdução

O presente artigo consiste na proposta de uma instalação de arte a apresentar durante a Artech 2015. A instalação, composta por um artefacto têxtil físico e um artefacto digital, e explora a relação entre a moda e a arte digital como expressão patrimonial.

Na indústria da moda e têxtil, nos últimos anos, tem se vindo a afirmar o movimento *slow fashion*, que embora ainda se encontre em fase desenvolvimento destaca-se pela sua oposição face a uma *fast fashion* consumista e materialista.

A *slow fashion* defende uma moda sustentável, de qualidade, que respeita as tradições e as origens dos produtos. Embora este movimento tenha uma grande influência em Portugal, o nosso património têxtil é merecedor de uma especial atenção [1].

Dado a natureza física dos produtos de moda/têxtil considero importante a interação do espetador com o objeto têxtil real, contudo o artefacto digital associado à instalação permite acrescentar outros domínios ao objeto têxtil, assim como também permite a exibição e o acesso a artefactos digitais em múltiplos contextos e espaços, reais ou virtuais [2].

O título da instalação “Demora-te” é uma referência ao demorado e minucioso processo de produção de uma peça têxtil artesanal, à falta de tempo contemporânea para aprender e usufruir dos saberes tradicionais e da “magia” que os envolve: da passagem do saber de pais para filhos, da vida em comunidade, do contacto com a natureza, entre muitos outros fatores.

O artigo é composto por uma breve contextualização, uma abordagem ao estado da arte e a descrição da instalação, por último a discussão e considerações finais, seguidas pelas referências bibliográficas.

## II. Contextualização

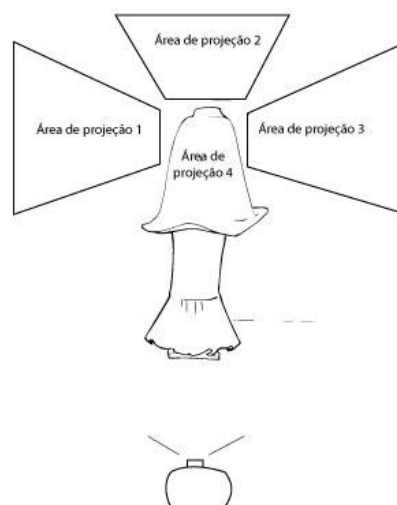
Como já foi referido, o objetivo da instalação proposta é a exploração das potencialidades geradas

pela relação entre têxteis e a arte digital como expressão patrimonial.

Tendo a minha formação académica se iniciado por design de moda e têxtil, depois história e atualmente média-arte digital, o meu trabalho criativo passa por criar objetos de moda e têxteis segundo várias perspetivas disciplinares. Talvez daí venha o meu interesse pela transdisciplinaridade dos artefactos de moda.

A instalação proposta surge no seguimento de uma vídeo-instalação, intitulada “Al-Andaluz Têxtil”[3], que apresentei, em Julho de 2014, numa exposição integrada no 2º Retiro Doutoral de Média-Arte Digital, cujo tema foi “Poéticas Digitais em Al-Mut’amid. Inovação, poesia e inclusão” [4].

A vídeo-instalação “Al-Andaluz Têxtil” reuniu a história dos têxteis islâmicos do Al-Andaluz, um filme de animação e moda. O vídeo de animação, projetado sobre uma peça de moda, consistiu numa narrativa inspirada em dois fragmentos de tecidos islâmicos,



**Imagem 1 Esquema ilustrativo da instalação "Al-Andaluz têxtil" (2014)**

pertencentes um ao período califal e outro ao período almorávida. A partir desses fragmentos de tecidos foi criada uma narrativa onde através de uma viagem no tempo os espetadores são convidados a fazer algumas paragens, mas neste caso, não visitarão sítios, locais, mas sim tecidos, onde os elementos que ornamentam os tecidos ganham vida [veja-se imagem 1 e 2].

A instalação proposta, tal como aconteceu na instalação anterior, combina o objeto têxtil com a arte digital. Mas, nesta nova instalação, o objeto têxtil possui já alguma interatividade, para além de permitir também

que o espetador lhe toque, observe de perto e sinta o próprio objeto. Este artefacto físico é acompanhado por um tablet e possui qr codes estampados no próprio artefacto físico (objecto têxtil), através dos quais o espetador é convidado a interagir com uma narrativa digital, obter mais informações sobre o processo de desenvolvimento dos artefactos e da instalação (o processo de criação e produção está gravado e o registo será disponibilizado nesse mesmo website) [veja-se imagem 3].

### III. Estado da Arte

A moda nasce da Modernidade e tem um grande impacto desde o início do século XX [5]. Em 1979, Gillo Dorfles considerou-a como um importante fenómeno social e económico, indicador do gosto de cada época e base estética e crítica de um determinado período histórico [6].

A era digital contemporânea traz consigo a transformação característica pelo movimento sincrónico e global das tecnologias e dos meios, da economia e da cultura, do consumo e da estética. Todas as conexões com o mundo transformaram-se de forma crescente pela multiplicidade de interfaces e ecrãs que convergem, comunicam e conectam entre si [7].

Ao mesmo tempo que a internet abre novas portas ao consumo de moda, mudando radicalmente as noções de produção e de consumo, difunde também movimentos, como a *slow fashion*, que defendem a sustentabilidade, a ética, o custo justo e o reconhecimento das economias locais [1].

A *slow fashion* ganha importância na Europa, entre 2010 e 2011, com projetos como o Urban Knitting, Guerrilla Knitting, Yarn Bombing e Knit the City. Em Espanha, em 2011, a *slow fashion* foi difundida para consciencializar o consumo e os benefícios da lã [1].

O nascimento da *slow fashion* está subjacente ao movimento *slow food*, nascido com o desejo de desfrutar a comida tradicional, respeitando as tradições e as origens dos produtos base. Opondo-se à *fast fashion*, a *slow fashion* unifica as correntes eco, éticas e verdes, mas surge estigmatizada pela baixa rentabilidade e elevado tempo de produção [1].

A *fast fashion*, ao garantir a comercialização de produtos a baixo preço, torna-se acessível a um público muito vasto, e é designada como a democratização da moda. Contudo a *slow fashion*, contrária à *fast fashion* pela sua própria ideologia, está imersa na democratização, envolvendo-se e fomentando projetos, como “*Do it yourself*”, que não implicam necessariamente transações económicas [1].

Como já afirmei anteriormente neste texto, a internet ajudou em muito a difusão de movimentos como a *slow fashion* através do intercâmbio da informação, facilitado pelas comunidades virtuais e das redes sociais, mas

também da digitalização do ambiente físico e do crescente poder dos *trendsetters* [1].

### IV. A instalação proposta

No processo criativo e de produção da instalação é dada uma maior componente conceptual e artística. A componente tecnológica é encarada como um meio de dar forma ao conceito/obra e não como um fim só por si.

A instalação está ainda em fase de desenvolvimento, estando finalizada na data da exposição. Na fase em que a instalação se encontra à data da produção deste artigo, está ainda a ser testada a forma como o espetador irá interagir com o artefacto físico, e a melhor maneira do espetador aceder e interagir com a narrativa digital.

#### Requisitos técnicos

##### Descrição do artefacto físico

O objeto têxtil consiste num busto de uma personagem idosa em tecido e duas mãos esculpidas em tecido e arame. Ornamentada por elementos criados em tecido e malha. Base em arame e materiais têxteis.

A escolha de criar um busto de uma personagem idosa deve-se ao facto de o “saber fazer” as artes têxteis tradicionais portuguesas é um conhecimento comum entre as pessoas idosas, sobretudo mulheres, mas também é um saber que poucos jovens aprendem, daí muito desse saber estar em risco de cair em esquecimento (para além do saber de várias técnicas têxteis, e não só, que já foram mesmo esquecidos). As mãos representam a importância do trabalho manual, que em tanto marcaram as artes tradicionais.

O objeto têxtil tem qr-codes estampados que o espectador deve descobrir para aceder e interagir com artefacto digital. A descoberta destes elementos no artefacto físico, faz com que o espetador tenha de prestar atenção ao artefacto físico e a explorá-lo.

##### Descrição do artefacto digital

O artefacto digital é composto por um website onde o utilizador pode aceder a:

- Narrativa digitais onde o utilizador é convidado a interagir com animações acerca das formas tradicionais de produção têxtil portuguesas;
- Apresentação do processo criativo e produtivo dos artefactos (físico e digital) que compõem esta instalação [Veja-se imagem 4].

Cada qr code dá acesso a uma narrativa digital, as narrativas não obrigam a uma sequência lógica, permitindo um acesso aleatório consoante descobre o qr code.

Se o espetador optar por aceder ao artefacto digital noutra momento, sem estar em contacto com o artefacto físico, poderá fazê-lo através das opções do menu da homepage do website.

A opção por criar narrativas digitais para a instalação é por considerar que a narrativa facilita ao espetador imergir na temática, suscitando-lhe emoções, ao mesmo tempo que acrescenta outros domínios criativos ao objeto têxtil.

O facto desta narrativa estar disponível num website faz com que qualquer utilizador, em qualquer lugar e a qualquer momento possa aceder e usufruir da experiência, fazendo com que o artefacto digital “sobreviva” para além do aqui e agora da instalação de arte presencial.

O website permite também dar a conhecer o processo de criação da instalação, através da construção de um diário de bordo online com textos, desenhos, fotografias e vídeos que vão documentando e apresentando todo o processo.

#### Discussão/Reflexão final

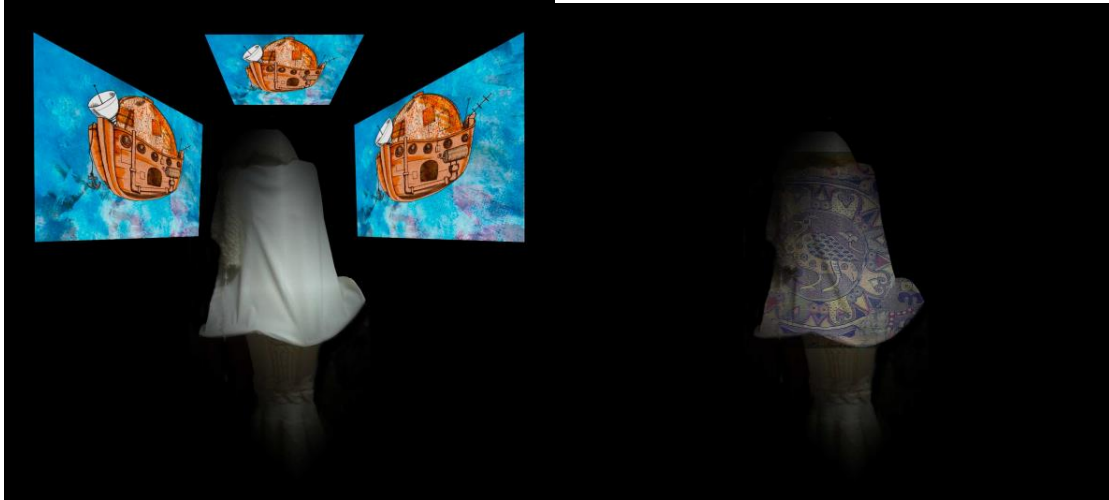
Com a era digital, também a moda se tornou digital. Não mudou apenas o suporte, a forma como a moda chega até nós, como a partilhamos e como agora podemos interagir com ela altera também o modo como a percebemos.

Os artefactos digitais vieram também trazer novos domínios à moda e aos têxteis. Elementos como a narrativa e a música trazem uma nova expressão e potencialidade, mas também novas hipóteses para o ensino e preservação do património têxtil.

Citando Thomas Campbell (2012): “Vivemos numa era de informação omnipresente e de sabedoria “just as water”, mas não há nada que se compare com a apresentação de objetos significantes numa narrativa bem contada” [8]

#### Referências

- [1] J. Sánchez Tello e M. Martín Sánchez, “Slow Fashion: digitalización y perspectivas futuras”, *Digital development in the fashion industry: Communication, culture and business*, IX International Fashion Conference, pp. 153-162, Navarra: Servicio de Publicaciones de la Universidade de Navarra, 2014.
- [2] M. Uhlirova, “The Fashion film effect”, *Fashion media: Past and present*, London: Bloomsbury, 2013.
- [3] Removida para revisão cega.
- [4] Exposição “Poéticas digitais em AL-Mut-amid: inovação, poesia, inclusão”, integrada no 2º Retiro Doutoral de média-Arte Digital, Casa da Cultura Islâmica e Mediterrânica, coordenação Universidade Aberta, Universidade do Algarve, Julho 2014.
- [5] G. Lipovetsky, *O império do efêmero*, Publicações Dom Quixote, 1987.
- [6] G. Dorfles, *Moda & Modos*, Edições 70, [1979] 1996.
- [7] G. Lipovetsky e J. Serroy, *La pantalla global. Cultura mediática y cine en la era hipermoderna*, Editorial Anagrama, 2009.
- [8] T. P. Campbell, “Weaving narrative in museum galleries”, *Ted.com*, 2012, disponível em [http://www.ted.com/talks/thomas\\_p\\_campbell\\_weaving\\_narratives\\_in\\_museum\\_galleries/transcript?language=en#t-243536](http://www.ted.com/talks/thomas_p_campbell_weaving_narratives_in_museum_galleries/transcript?language=en#t-243536), acedido a 19 de Setembro de 2014, às 14:00.



**Imagem 2** Imagem ilustrativa da instalação "Al-Andaluz Têxtil" (2014)



**Imagem 3** Imagem ilustrativa da instalação "Demora-te"



**Imagem 4** Imagem do processo de produção do artefacto físico

## Entrapment plasticity of the infinity sea

Karla Brunet and Luvebox FX (may + junix)

Artech 2015 Exhibition Art Proposal

“Entrapment plasticity of the infinity sea” is a video art installation that deals with the notion of being entrapped and trying to survive, keep going. This situation is always changing its form as the sea is always in movement and changes its state. The images of this video were recorded on different places of the Caribbean Sea (Los Roques in Venezuela, San Andrés in Colombia, Ulila in Honduras, Caye Ambergris and Blue Hole in Belize), the Red Sea (around Hurghada) and the Atlantic Ocean (Bahia, Brazil). A mosaic of the sea and personal struggles form this imaginary trip into the underwater world.

Keywords: underwater, plasticity, video, sea, mosaic

Category: video art installation

Length: 5 minutes

Video link: <http://vimeo.com/103669959>

### Ocean and art – previews artworks

The Ocean is part of my artwork for about a decade. It is a passion, a concerned subject, and a part of my life. An early work on this theme was *Massarandupió* part of a collective exhibition *Incito/Insito*<sup>1</sup> curated by Caetano Dias at Aliança Francesa Salvador, Brazil, in 2007. It was a tetrptych of underwater photos of waves breaking into the shore. Some people said to feel the smell of the sea with the photos. That comment led to the creation of more immersive pieces, video and interactive installations.

At Ecoarte<sup>2</sup>, a research and art group I coordinate at IHAC/UFBA<sup>3</sup>, we developed many video arte installations mixing footage of the sea around us, geographical data of our interaction with this sea and physical data of the Ocean. One example it is the video installation *Geografias do Mar # Iemanjá*<sup>4</sup> exhibited at CGAC (Centro Galego de Arte Contemporânea) in Santiago de Compostela, Spain, in 2010. This installation was also part of the exhibition *4th State of Water* at Centre of Contemporary Art in Torun, Poland, in 2012.

Moreover, in 2010 we presented the interactive installation *Geografias do Mar # Ilhas*<sup>5</sup> at Festival Internacional de Arte em Mídias Móveis at MAM (Museu de Arte Moderna da Bahia) in Salvador, Brazil. In this installation we worked with the immersive status of feeling the islands on our surroundings plus some visualizations of ocean data from the Oceanography department of UFBA.

---

<sup>1</sup> Url: <http://karlabru.net/site/exposicoes/incitoinsito-na-alianca-francesa/>

<sup>2</sup> Url: <http://ecoarte.info/>

<sup>3</sup> Url <http://www.ihac.ufba.br/>

<sup>4</sup> Url of the videos <http://ecoarte.info/ecoarte/2013/01/geografias-do-mar-iemanja/>

<sup>5</sup> Url of the installation: <http://ecoarte.info/ecoarte/2013/01/geografias-do-mar-ilhas/>

In 2012, we started developing a new project called “Sensorium: do mar para o rio”<sup>6</sup>(Sensorium: from the sea to the river) where we created our own sensors to sense the environment, the sea around us and the river that flows into Baia de Todos os Santos. With that material we created a variety of artworks, data art, interactive video installation, data poster, photos and videos exhibited at “Sensorium: Art, Science and Technology” on MAM, Salvador, in 2013.

Now, in 2014, I decided to create a more reflexive piece about the ocean. This time, the artwork was not only about the ocean around my living place but an introspective piece about the sea as a whole. The result was ***Entrapment plasticity of the infinity sea***, a video art exhibited at “Arte y Ciencia en el Mar: Exploraciones Fílmicas en el Oceano” at the Museo del Ferrocarril de Asturias, in Gijón, Spain.

### The process

***Entrapment plasticity of the infinity sea*** uses a variety of footage of underwater images. I made all the videos used in this video installation in different dives in different seas around the globe. The idea was to get the sense of being trapped in the water, not being able to get out. It’s about these situations we face in life when we jump into the unknown and it is hard to cope, to survive and manage the new condition. But in the end we can always handle it.

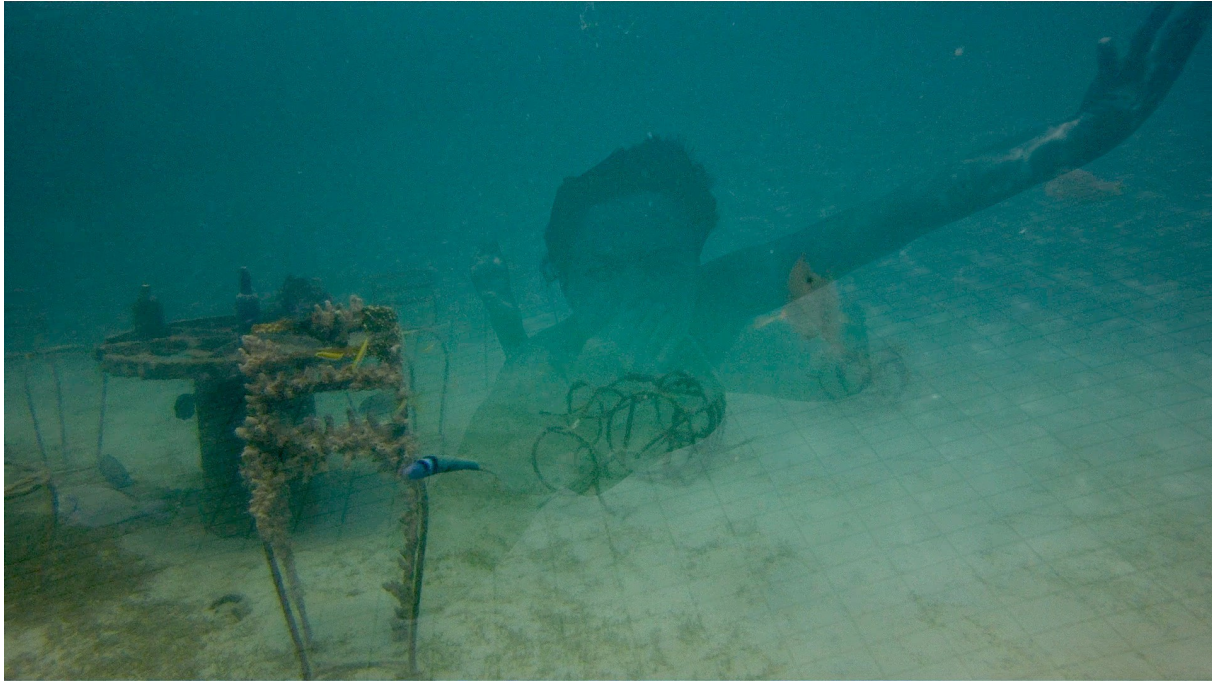


**Figure 1.** Frame of the video: diving board on the Caribbean Sea in San Andres and a wreck in Red Sea.

The underwater videos don’t show divers or have the National Geographic look. I carefully selected videos that do not show images of divers with scuba equipment for not having the feeling of a “vacation dive”. There are images of boys jumping out of a diving board on San Andres Island, in the Caribbean Sea (Figure 1) blended with wrecks on the Egyptian Red Sea. Also, there are images of an abandoned table; chair and bottles on Los Roques underwater sea mixed with pool staged trapped movements (Figure 2).

<sup>6</sup> Url: Sensorium webpage <http://sensorium.ecoarte.info/>

Wrecks and “wreck-like” images were the main sea underwater footage (Figure 4). The wreck gives the feeling of something that sank and got abandoned, forgotten there. And that is the main fear of jumping in the unknown world; it is be a wreck, forgotten there and never able to come to live again.



**Figure 2.** Frame of the video: Los Roques underwater scene with pool staged scene.

Luvebox FX (may + junix)<sup>7</sup> created the soundtrack especially for this video piece. We had collaborated before on different art project. They did the soundtrack for Sensorium project and we also did a live DJ/VJ performance on **NOIS[E] INVADE Portugal**<sup>8</sup>. On the Portuguese performance Luvebox did the experimental sound and I did the visuals to go with their music. Here I send them some of the footage, told about the context. The duo used electronic and analogical equipment to create this experimental visual music. Their influence is on noise music and electro acoustic experimental music.

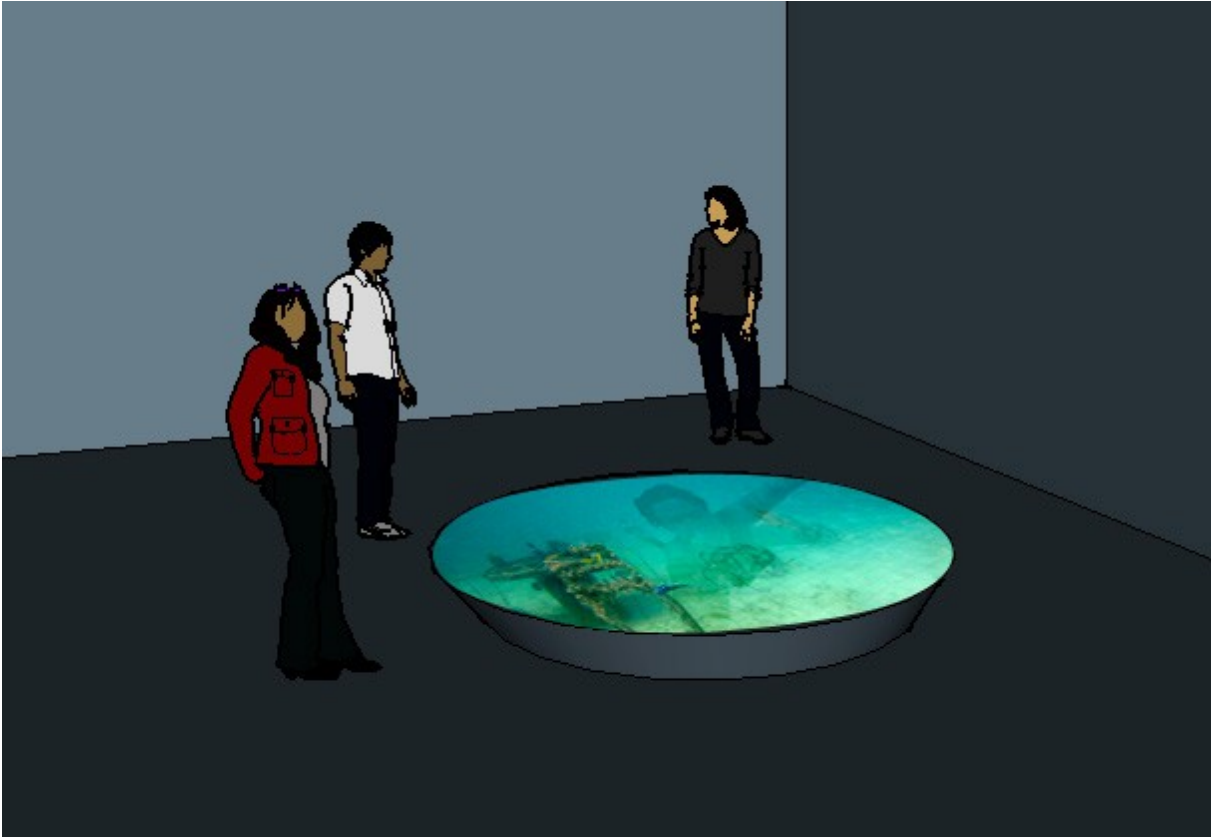
### The installation

For Artech 2015, I propose a video installation of ***Entrapment plasticity of the infinity sea***. The video is projected from the ceiling on circular surface, about 30cm high (See Figure 3). The intention is to insinuate the feeling of looking at a hole into this entrapped underwater world. It is like a hole on ice to be able to see the water or a hole to an underwater pool bellow us. And this underwater pool is closed by a glass surface. We can see it but we can't feel it, touch it.

In case there are no resources for the installation, a plan B can be the projection of the video on any wall surface.

<sup>7</sup> Luvebox url: <http://luveboxfx.blogspot.com/>

<sup>8</sup> Nois[e] Invade Portugal url: <http://noiseinvadeportugal.blogspot.com.br/>



**Figure 3.** Sketch of the installation.



**Figure 4.** Frame of the video: swimming on Porto da Barra beach and Artemide wreck in the Atlantic Ocean.

## PRÉSENCE n.1: Escultura Sonora Interativa

Rudolfo Quintas\*, Adérito Fernandes Marcos\*, Mirian Tavares\*

\* Centro de Investigação em Artes e Comunicação, Universidade Aberta, Lisboa, Portugal e Universidade do Algarve, Faro, Portugal

([rudolfo.quintas@uab.pt](mailto:rudolfo.quintas@uab.pt), [aderito.marcos@uab.pt](mailto:aderito.marcos@uab.pt), [miriantavar@gmail.com](mailto:miriantavar@gmail.com) )

### RESUMO:

PRÉSENCE é uma escultura sonora interativa que implica a participação do público na criação de retratos sonoros, gerados e compostos em tempo-real através da presença, gestos e movimentos dos visitantes. Os visitantes entram no espaço onde se encontra a escultura e colocam uns auscultadores wireless. No momento que entraram numa área circunscrita desenhada no chão começam a ouvir uma composição sonora apercebendo-se que esse som é criado pelo movimento do seu corpo. A forma como cada pessoa se movimenta e exprime o seu corpo, mais estático ou dinâmico, contemplativo ou expansivo, define o ritmo e particularidade do comportamento singular de cada um que se revela através do som – o seu retrato sonoro, ver Figura 1. No final da participação o retrato sonoro de cada visitante é gravado pelo sistema e disponibilizado numa rede social on-line para que possa ouvir e partilhar o seu retrato. PRÉSENCE é uma experiência ativada pela presença do agenciamento do corpo no espaço físico que se desdobra e perpetua no espaço virtual.



A FIGURA 1: Fotos de dois visitantes a experienciar a instalação. Galeria Adamastor Studios, Lisboa 06 de Março 2014.

## I. INTRODUÇÃO

Podemos definir a ‘*Sound Art*’ como uma prática artística que materializa um pensamento artístico através do som. Como resultado, é comum o público entrar num museu, galeria de arte ou numa qualquer outra exposição, como por exemplo, uma de arte pública, e deparar-se com espaços onde se exhibe apenas som. Do ponto de vista da experiência cognitiva, podemos considerar que na ‘*Sound Art*’ o artista dá privilégio ao sentido da audição, convidando o público a escutar e ouvir, em vez de privilegiar o sentido da visão, onde as obras são, por norma, materializadas através de formas visuais. As peças de ‘*Sound Art*’ têm resultado, por exemplo, em: instalações sonoras, performances, *sound walks* (percursos sonoros), emissões de rádio ou esculturas sonoras. Uma parte das obras de *Sound Art* são puristas, ou seja, apenas ouvimos som sem que o público se aperceba onde estão as colunas, estando estas ocultas. No entanto, muitas outras ganham forma num contexto interdisciplinar, uma vez que o som não é tangível e como material adequa-se bem ao diálogo com outras disciplinas, como por exemplo, na relação com a luz ou com a fotografia, ou mais recentemente com os visuais interativos. Como termo e prática artística, ‘*Sound Art*’ consolidou-se e cresceu exponencialmente desde o final da década de 90, manifestando-se através de várias exposições em galerias e museus, no entanto, foi na década de 60 que o termo surgiu e se afirmou [1] (Cox 2009).

## II. TRABALHO RELACIONADO

Brandon Labelle [2] descreve uma nova tendência na *Sound Art* relacionada com as networks e os digital media, que na sua perspectiva, formalizam e expandem o conceito de *Relational Aesthetics* como estabelecido por Nicolas Bourriaud [3] no domínio do som. Os meios digitais, não só se refletiram no dia a dia do ser humano em geral como também na criação artística, uma vez que o computador se tornou o estúdio e a ferramenta principal da maior parte dos novos artistas, e o próprio contexto digital, local ou em rede, social ou laboratorial, uma fonte de inspiração, reflexão ou subversão. Esta tendência repercutiu-se também na Arte Sonora como é o caso das instalações *Global Strings* (1998-) de Atau Tanaka e Kasper Toeplitz, *Sound Grid* (2002) de Achim Wollscheid ou a instalação sonora interativa *Very Nervous System* (1986-1990) de David Rokeby, pioneira na relação de criação de música através do movimento do corpo [4] (Cooper 1995). Por sua vez, o computador como principal ferramenta de criação impulsionou a geração “Lap-top” que explorou a capacidade do computador como ferramenta de composição e performance, artistas e músicos como Scanner (1964), Ryoji Ikeda (1966), Carsten Nicolai (1965), @c + Lia, Richard Chartier (1971) ou Ryoichi Kurokawa (1978, JP), partilham em comum o mundo do minimalismo estético e do “Pós-Digital<sup>1</sup>” (Kascone 2000) [5], e o facto de quase todos transitarem entre as salas de concertos e as galerias, demonstrando assim que as relações entre o mundo da música experimental e da arte continuam presentes nas relações da Arte Sonora no séc. XXI.

---

<sup>1</sup>Termo utilizado para classificar os trabalhos que se relacionam sobretudo com a estética *glitch*.

### III. O ARTEFACTO PRÉSENCE

PRÉSENCE é uma escultura sonora interativa que implica a participação do público na criação de retratos sonoros, gerados e compostos em tempo-real através da presença, gestos e movimentos dos visitantes. A escultura monolítica tem a forma de um prisma preto que se rebate e se estende no chão através do desenho de contorno da sua base, criando um espaço poético demarcado por uma fronteira invisível entre o interior e o exterior ao lugar da ação, ver Figuras 2 e 3. É um espaço que se mantém vazio e inativo até que a presença do corpo o preencha completando a composição, ver Figuras 6.

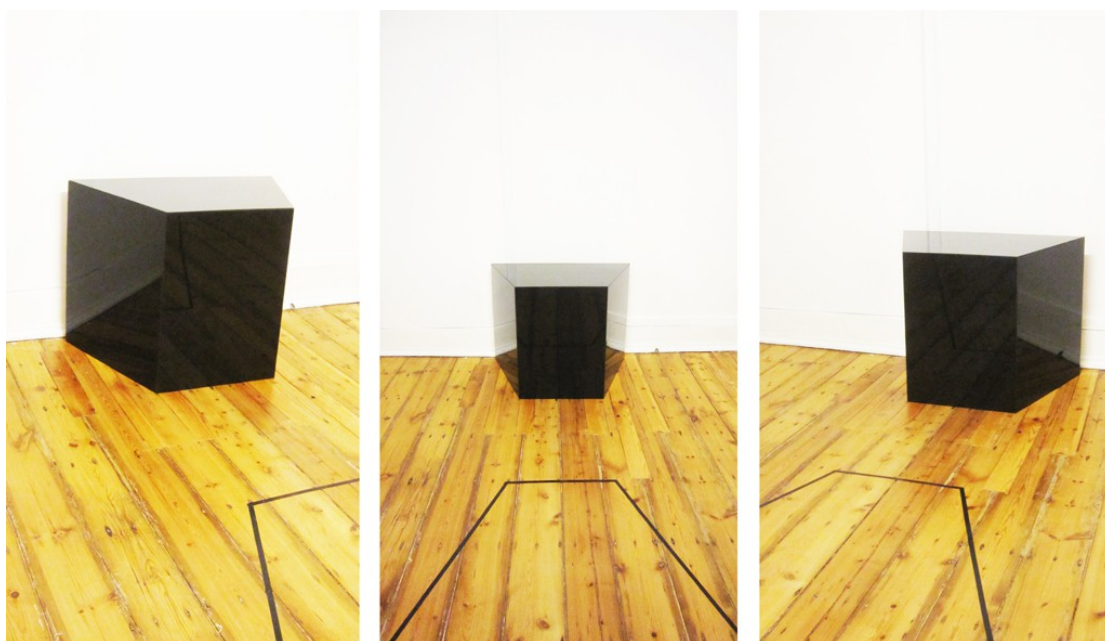


Figura 2: Detalhe da peça - é possível observar o ambiente da sala reflectido através da superfície do material.



Figura 3: Vista geral da peça onde se tem a noção de escala.

## Processo Sonoro e Experiência

O retrato sonoro inicia quando os participantes colocam uns auscultadores sem fios e entram no espaço delimitado pelo rebatimento desenhado no chão, passando a ouvir uma composição sonora em função das características e movimentos realizados pelo seu corpo, ver Figura 4. Isto acontece porque a escultura incorpora um sensor de visão 3D que lê presença do corpo dos visitantes capturando as posições tridimensionais do esqueleto e movimento do corpo, mapeando e traduzindo a linguagem corporal para um sintetizador sonoro, cujos sons gerados são organizados, misturados e transmitidos para os auscultadores em tempo-real. Os auscultadores permitem que o publico na sala contemple a ação do participante em silêncio.



Figura 4: Vídeo que documenta a interação de alguns visitantes.  
<https://www.youtube.com/watch?v=PMaUHHCq66U#t=42>

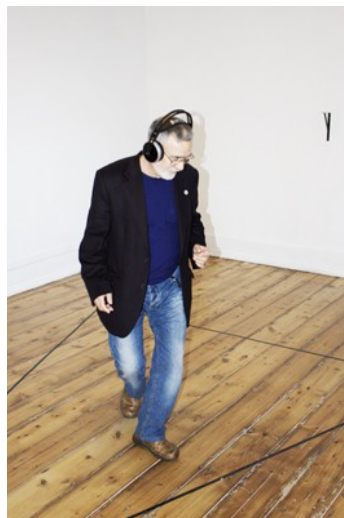
Para PRÉSENCE n.1, a primeira escultura sonora da série deste conceito, foi estruturada uma composição de música electrónica abstracta. A decisão da criação de sons puramente abstractos que não fossem descritivos ou ilustrativos de um instrumento conhecido (tais como a imitação de uma guitarra ou um piano), assim como sons concretos tais como os do corpo, da cidade, ou objetos, recaiu pela importância dos visitantes não reconhecerem e identificarem qualquer referencial pré-concebido. Ao deslocar o som para uma realidade abstracta foi possível intensificar a relação sinestésica entre som e espaço.

Alguns visitantes realçaram “o despertar das emoção através da criação do som, outros a sensação de liberdade como se estivessem num espaço de som sem gravidade”, outros pela forma como “o som se tornou um indutor do espaço e do movimento”, outros pela forma como “a abstração do som suscita a criação de

imagens mentais” e “pelo o sentimento de que a experiência se torna muito pessoal”, outros ainda que ao experimentarem de olhos fechados “sentiram como se estivessem num sonho”, ver Figura 5.



Figura 5: Vídeo que documenta a experiência de alguns visitantes.  
(<https://www.youtube.com/watch?v=L-NHtyQYx0I>)



Figuras 6: Fotos de varios visitantes a participar n a instalação. Galeria Adamastor Studios, Lisboa 06 de Março 2014.



Figuras 6: Fotos de varios visitantes a participar n a instalação. Galeria Adamastor Studios, Lisboa 06 de Março 2014.

#### IV CONCLUSÃO

PRÉSENCE induz a expressão da singularidade, implicando a possibilidade de explorar a modelação ou construção de uma subjetividade por via de uma performance potencialmente constitutiva de uma performatividade.

PRÉSENCE atualiza a reflexão em torno do tema do retrato / auto-retrato onde o artista não interpreta as pessoas que retrata, cria antes um contexto sensível onde as pessoas se auto-retratam numa dimensão que está para lá da superfície do corpo físico, ver Figura 5. Aqui os valores estéticos e éticos dos participantes tornam-se estruturantes como processo de participação, interação e co-criação, explorando as potencialidades de uma nova corporeidade, da sua orgânica (bio) e da sua afetividade (estética).

### **Historial da Peça**

- Evento: “FACA “ exposição coletiva. Local: Galeria Adamastor Studios, Lisboa 06 a 09 de Março 2014.
- Evento: “Rudolfo Quintas em Harvard”. Local: “DreamSpace”, Harvard Medical School, Boston 12 a 20 Março 2014.

### **REFERÊNCIAS**

- [1] Cox, Christoph (2009) Sound Art and The Sonic Unconscious . Organized Sound 14(1): 19-26 @ 2009 Cambridge University Press. Printed in the UK.
- [2] LaBelle, Brandon (2006) Background noise: perspectives on sound art. Continuum International Publishing Group. 316 pp.
- [3] Nicolas Bourriaud (2002) Relational Aesthetics. Tradução Simon Pleasance e Fronza Woods (Dijon: les presses du reel, 2002).
- [4] Cascone, Kim (2000) THE AESTHETICS OF FAILURE : 'Post-Digital' Tendencies in Contemporary Computer Music, Computer Music Journal 24:4 Winter 2000 ( MIT Press )
- [5] Douglas Cooper, " Very Nervous System : Artist David Rokeby adds new meaning to the term interactive ", Wired Issue 3.03 (Mar 1995)



## **Projeto ART[In]Muzz: Cotidiano Mergulhado, por Carlos Donaduzzi**

Andrea Capssa e Giovanna Casimiro<sup>1</sup>

A proposta expositiva “ART[In]Muzz: Cotidianos Mergulhados, por Carlos Donaduzzi” é parte do projeto em experimentação, ART[in]Muzz<sup>2</sup>. Trata-se de uma dinâmica expositiva por Realidade Aumentada, que permite o estudo dos processos interativos e sensíveis, resultantes da soma de realidades e temporalidades. A RA permite a visualização de um objeto virtual a partir do mundo físico, trazendo a tona o questionamento da interface e sua importância no campo da arte computacional. Ao mesmo tempo, evidencia a preocupação de rever a condição espacial através da presença das ferramentas interativas móveis.

Em período de desenvolvimento, o projeto utiliza o aplicativo gratuito LAYAR, que permite a leitura de figuras-código que geram as imagens digitais e conteúdos da exposição. O projeto passou a ser desenvolvido em Julho de 2014 e está vinculado às pesquisas de mestrado das autoras pelo PPGART/UFSM, como uma extensão prática da investigação teórica. Enquanto dinâmica de RA, ART[in]Muzz não difere da maioria dos projetos com a mesma tecnologia. Seu contraponto está na condição de mobilidade expositiva. O cerne do projeto está no princípio de deslocamento do espaço expositivo, possível através da presença da interface computacional dotada de um sistema de RA, que permite a visualização de exposições bastantes em diversos locais. Por essa razão, o projeto busca analisar a dinâmica expositiva móvel, através de experiências no ciclo público◊obra◊meio em um contexto interativo. ART[in]Muzz é coletivo e conta com colaboradores da área de TI, design e artes visuais.

### **Equipe**

Autoria: Andrea Capssa Lima (Mestranda PPGART – Arte e Tecnologia) e Giovanna Casimiro (Mestranda PPGART – Arte e Tecnologia)

Webdesign e organização de conteúdo: Giovanna Casimiro (Mestranda PPGART – Arte e Tecnologia)

---

<sup>1</sup> Mestrandas Programa de Pós-Graduação em Artes Visuais - Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

<sup>2</sup> O nome ART[in]Muzz remete à Realidade Aumentada (ARt), à interatividade e condição de estar inserido na interface e fora dela ([in]), e à alusão ao som de “museu” (Muzz).

Colaborador – Ciência da Computação: Luiz Antônio Moura Neto (Graduando Ciências da Computação – Instituto Brasileiro de Tecnologia Avançada)  
Colaborador – Design: Valéria Boelter (Mestranda PPGART- Arte e Tecnologia)

### **Memorial descritivo técnico - Cotidianos Mergulhados**

“ARt[In]Muzz: Cotidiano Mergulhado, por Carlos Donaduzzi”, reúne uma série de fotografias subaquáticas do fotógrafo brasileiro, Carlos Alberto Donaduzzi. As imagens são resultado de sua pesquisa de Mestrado em Artes Visuais defendida em 2014. Realizada no ambiente aquático de uma piscina e que retrata em cada imagem uma cena ligada ao cotidiano, muitas vezes situações banais, se não estivessem retratadas no interior de uma piscina, submersas. Cada fotografia é pensada como uma ação em acontecimento, onde são encenadas situações corriqueiras, deslocadas para a água. A banalidade é um dos pontos importantes nestas fotografias, o intuito é explorar algo que de tão habitual, torna-se despercebido no dia-a-dia, mas uma vez fora de contexto, volta a ter importância e ganha destaque através das lentes atentas do fotógrafo contemporâneo. Transportar o que é comum para a água, trabalhar com a simplicidade de momentos que, por estarem submersos, podem levar a diferentes interpretações da obra, traz uma dualidade que pode ao mesmo tempo transmitir a ideia de possibilidade e de impossibilidade, causando um certo estranhamento, o que de fato é pertinente à arte na contemporaneidade. Imagine-se tomando café, comendo uma maçã, ou até mesmo lendo um livro estando submerso em uma piscina? Sair de suas zonas de conforto e experimentar dentro da banalidade dos atos corriqueiros, o improvável, o impossível? ARt[In]Muzz, através das Realidade Aumentada e das fotografias e vídeo de Carlos Donaduzzi, propõe provar que, pelo viés da ficção, é possível dar novos sentidos e significados às cenas mais comuns do dia a dia do ser humano.











A relevância dessa proposta é a complexidade conceitual presente entre a série fotográfica e a tecnologia de RA. A Realidade Aumentada trabalha a partir da soma de realidades. Através da interface interativa, ela distorce a condição do espaço e do tempo, em uma teia de realidades infinitas pela ação do interator. Essa soma viabiliza o surgimento de uma realidade maior, híbrida e maleável. A proposta do fotógrafo

Carlos Donaduzzi parece deslocar a realidade. Suas imagens criam uma realidade paralela, a qual está vinculada ao mundo físico (através dos objetos cotidianos), porém o questiona, deslocando a encenação para a água de forma inesperada. Cada fotografia aparenta um misto de encanto e desconforto, como se Carlos revelasse um mundo paralelo em que simples ações cotidianas são transformadas em grandes performances aquáticas. A proposta de ARt[In]Muzz une a condição maleável da RA com a realidade particular do universo de “Cotidianos Mergulhados”. Ainda que seja uma proposta técnica simples, o aprofundamento está na percepção das realidades infinitas ali construídas. O espaço que recebe a exposição se torna fluido, pois age como uma via condutora de fluxos e tem sua natureza invadida por imagens impossíveis.

A proposta interativa inclui fotografias e vídeos na construção de uma instalação incomum, onde cada imagem é acionada e visualizada por meio da Realidade Aumentada. Logo, é composta por códigos de diferentes tamanhos - de 20 x 20 à 40 x 40), que possibilitam diferentes formas de instalação: colados em diversos tipos de superfícies (paredes, biombos, drywall, pisos) ou suspensos por fios (a disposição do material fica a critério dos curadores de acordo com a administração do espaço designado para a exposição). No entanto, há uma preferência pela aplicação dos códigos em superfícies fixas, lisas e iluminadas.

Para o seu funcionamento é necessária uma conexão de rede aberta de internet sem fio ou 3G. A internet wi-fi é imprescindível para que a ativação da realidade aumentada ocorra através dos códigos disponibilizados, os quais são criados especificamente para as obras "expostas" pelo ARt[In]Muzz. O dispositivo móvel - celular ou tablet - pode ser do próprio usuário/visitante. Contudo, solicitamos que, se houver a possibilidade de monitoramento e de disponibilização de tablets para os visitantes, no local da exposição, facilita a interatividade.

### Informações Técnicas

Ficha:	
Técnica	Realidade Aumentada
Layar	Software/app
Fotografia Digital/impressão adesiva (códigos)	Material
Tablets, Smartphones (Android ou IOS)/ wireless ou 3g de conexão rápida	Dispositivos

### **Currículo resumido do artista/curador**

Andrea Capssa Lima (curadora)

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Artes Visuais/PPGART/UFSM, linha de pesquisa Arte e Tecnologia. Bolsista CAPES, integrante do Grupo de pesquisa Arte e Tecnologia/CNPq e do LABART - Laboratório de Pesquisa em Arte Contemporânea, Tecnologia e Mídias Digitais da UFSM. Artista Visual - Bacharel em Desenho e Plástica pela Universidade Federal de Santa Maria(UFSM). Áreas de interesse: história da arte, curadoria e arte e tecnologia.

Giovanna Graziosi Casimiro (curadora/organizadora)

Mestranda Programa de Pós-Graduação em Artes Visuais (PPGART/UFSM), linha: Arte e Tecnologia. Bolsista Capes/2014. Artista Visual - Bacharel em Desenho e Plástica, pela Universidade Federal de Santa Maria - RS (UFSM). Integrante do LABART - Laboratório de Pesquisa em Arte Contemporânea, Tecnologia e Mídias Digitais e do Grupo de Pesquisa Arte e Tecnologia/CNPq. Bolsista FIFE/UFSM (2010), FAPERGS/UFSM (2011) e PIBIC/CNPq (2012). Autora do projeto ART[In]Muzz. Áreas de interesse: história da arte, curadoria, arte e tecnologia.

Carlos Donaduzzi (artista convidado)

Professor pesquisador da Equipe Multidisciplinar da Universidade Aberta do Brasil pertencente ao Núcleo de Tecnologia Educacional da Universidade Federal de Santa Maria, atuando como Produtor Audiovisual. Mestre em Artes Visuais pelo Programa de Pós-Graduação em Artes Visuais/PPGART/UFSM, linha de pesquisa Arte e Tecnologia com pesquisa nas áreas de fotografia e vídeo. Integrante do Grupo de pesquisa Arte e Tecnologia/CNPq e do Laboratório de pesquisa Labart da UFSM. Artista Visual - Bacharel em Desenho e Plástica pela UFSM. Tem experiência nas áreas de animação (stop motion) e fotografia cinematográfica.

### **Cronograma da exposição**

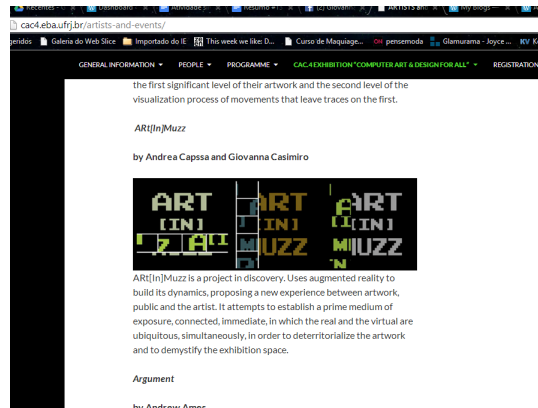
- Preparo do conteúdo e programação do aplicativo em andamento;
- Montagem - 1 dia;
- Período em exposição de acordo com a programação do evento Artech 2015.

### Registros das exposições ART[in]Muzz 2014:

- 9º Simpósio de Arte Contemporânea: Modos Expositivos - Universidade Federal de Santa Maria/RS (agosto/2014).



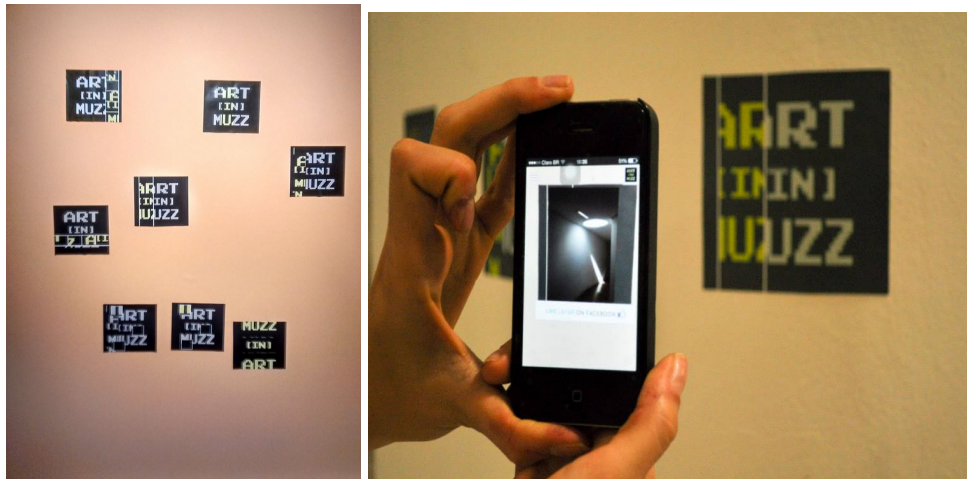
- 4º Computer Art Congress - Universidade Federal do Rio de Janeiro (setembro 2014).



<http://artinmuzz.wordpress.com/2014/09/03/163/> (vídeos)

<http://artinmuzz.wordpress.com>

- 13#ART - 13º Encontro Internacional de Arte e Tecnologia. Brasília, DF (Museu Nacional da República de 1 a 30 de outubro). Catálogo online: [http://medialab.ufg.br/art/wp-content/uploads/2015/01/e-catalogo13ART\\_v3.pdf](http://medialab.ufg.br/art/wp-content/uploads/2015/01/e-catalogo13ART_v3.pdf)



## Referências

- AZUMA, R.T. A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*. 6 (4), Ago 1997.
- BEIGUELMAN, Giselle. *Futuros Possíveis*. São Paulo: Ed. Peirópolis, 2014.
- BIANCHINI, Calebe e SILVA, Luciano. *Sistemas de Realidade Aumentada Móvel Suportados por Computação em Nuvem*. XVI Simpósio de Realidade Virtual e Aumentada, realizado, Sociedade Brasileira de Computação e Centro Integrado de Manufatura e Tecnologia, SENAI Unidade CIMATEC. Salvador, Maio de 2014.
- BUYYA, R., Vecchiola, C., Selvi, S. T. *Mastering Cloud Computing: Foundations and Applications Programming*. New York: Morgan Kaufmann, 2013.
- KAY, A. The real computer revolution hasn't happened yet. Article for the viewpoints research institute, Glendale, Canadá, junho de 2007. Disponível em: <http://viewpointsresearch.org/html/writings.php>
- KIRNER, Claudio. *Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada*. Pré-Simpósio VIII Symposium on Virtual Reality Belém – PA, Maio de 2006.
- MILGRAM, Paul, KISHINO, Fumio. A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. *IEICE Transactions on Information Systems*, Vol E77-D, No.12 December 1994.

- O'ROURKE, K. Des arts-reseaux aux dérives programées:actualité de l'art comme expérience. Habilitation à diriger des recherches. Paris: Université Paris
- TODESCO, Glauco. SIMBIOSE DIGITAL: ASSOCIAÇÃO ESTREITA ENTRE HOMENS E COMPUTADORES ATRAVÉS DOS MEIOS ELETRÔNICOS INTERATIVOS. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006.
- WERTHEIM, Margaret. Uma História do Espaço: de Dante à Internet. Rio de Janeiro: Ed. Zahar, 2001.



# Selfie Museum

Sérgio Eliseu, iD+, School of Fine Arts, University of Porto

Paulo Bernardino Bastos, iD+, University of Aveiro

**Abstract** — Apresentação de um projeto artístico exploratório desenvolvido no âmbito de uma investigação em torno da relação existente entre técnicas de realidade aumentada e a produção artística contemporânea. **Selfie Museum** tem como principal objetivo questionar de que forma o tradicional objeto artístico, espaço da arte e público se arrolam no complexo processo de criação de memória artística. Para tal, explora imagens fornecidas pelos utilizadores de um determinado espaço museológico, que assim partilham a responsabilidade das suas escolhas ao correlacioná-las diretamente com os conteúdos já existentes. O texto desenvolve uma análise acerca das estratégias narrativas adotadas, conceitos associados e técnicas incorporadas.

**Index Terms** — Art, Augmented reality, Image recognition, Cyberspace.

## I. INTRODUÇÃO

Perante um fértil contexto, onde o potencial da tecnologia da Realidade Aumentada (RA) se cruza com a crescente facilidade em desenvolver ambientes interativos imersivos com recurso a ferramentas gratuitas, a utilização de técnicas de RA no campo da produção artística não só não é atualmente uma exceção como um espaço fervoroso para a sua exploração, questionamento e desenvolvimento de novos conceitos.

Desde pelo menos 1994, quando Julie Martin, a esposa e colaboradora de Billy Klüver, produziu aquele que é hoje considerado o primeiro projeto artístico em RA [1] que assistimos ao emergir de um novo paradigma na produção artística contemporânea, onde grande número de artistas, procurando tirar partido do potencial da RA, à medida que foram adquirindo conhecimentos técnicos ou se relacionando com engenheiros informáticos (na sua maioria anónimos), começaram a utilizar esta tecnologia, dentro e fora do tradicional ateliê e do convencional museu/galeria.

Trata-se de uma técnica cuja aplicação e abrangência do conceito demonstra ser um processo notavelmente dinâmico desde a sua criação tendo sido considerado recentemente como correspondente à 8ª Mass Media [2], o termo “realidade aumentada” remonta, porém, a 1990 e encontra-se atribuído a Tom Claudell [3]. Nessa altura, juntamente com David Mizell, afirmou “aumentar a realidade” dos utilizadores de um sistema HMD (*Head Mounted Display*) ao exibir informação digital que permitia orientar, em tempo real, os trabalhadores de uma fábrica de aviões da companhia Boeing. Contudo, muito antes de ser tecnicamente possível, um conceito de RA já surgiu no livro “The Master Key” [4].

Durante a década de 1990, a RA foi categorizada como uma subárea da realidade virtual [5], definindo-se a diferença de a realidade virtual transportar o seu utilizador para o ambiente virtual e a RA manter o utilizador no seu ambiente físico. Ou seja, mediante esta técnica, os objetos virtuais (que, podem ser ou incluir, gráficos, sons e outros estímulos sensoriais) começaram a fazer parte do ambiente real e a ser, em função dele, manuseados, envolvendo o utilizador numa interação ainda mais imersiva.

Ainda na década de 1990, foram definidas 3 características técnicas fundamentais para o conceito de realidade aumentada: 1) Combinar o real e o virtual; 2) Interativo em tempo real; 3) Registo em 3d [6]. Contudo, o que ilustra bem a evolução do conceito, em 2014 Helen Papagiannis propôs que se adicionasse uma 4ª característica: o contexto. Característica essa que, segundo a investigadora, se deve à identificação de uma mudança na forma de interação entre aquilo que era apenas uma tecnologia para o agora considera ser uma experiência. A primeira forma de interação, normalmente obtida mediante visão computacional, integra-a numa vaga de sistemas que designa por *overlay*, devido à sobreposição de camadas (virtual sobre o real). A segunda forma, mais imersiva e interativa, integra-a numa nova vaga de sistemas, *entryway*, onde não se verifica uma distinção entre o virtual e o real, estabelecendo-se o mundo físico como um interface [7].

Não obstante, com as suas características próprias, podemos afirmar que a dita primeira vaga de sistemas RA foi ao encontro de muitas das necessidades expositivas e da indústria do espetáculo. Entre essas características encontram-se as seguintes vantagens: melhor sensação de imersão (a realidade virtual procura construir um mundo virtual que visa estimular os sentidos humanos para o mundo real. Contudo, o mundo real já se encontra na RA, bastando apenas tentar que os objetos virtuais pareçam tão reais quantos os restantes objetos circundantes); manutenção do mundo real (em muitas aplicações o mundo virtual pode ser alterado, por exemplo num videojogo. Porém, em casos específicos, o mundo real não pode ser alterado livremente, nem sofrer pequenas alterações, como é o caso do património cultural. A RA permite manter o mundo real como background sem que este sofra alterações); experiência pessoal e apelativa para os utilizadores (a mistura de mundos virtuais com o mundo real fornece uma experiência nova que permite aumentar a perceção pessoal da realidade); ausência de necessidade de construção de ambientes virtuais complexos (na RA apenas alguma informação artificial sobre o ambiente e os objetos são colocados à frente do

mundo real e torna-se desnecessário construir cenas circundantes muito complexas) [8].

Perante este potencial, não será de estranhar que múltiplos projetos artísticos com recurso a RA tenham surgido um pouco por todo o planeta e apareçam cada vez em maior número invadindo qualquer espaço sem necessidade de qualquer permissão. Conquanto, na sua maioria, dentro da categoria *overlay* que Papagiannis definiu para a RA e, muitas das vezes, utilizando preferencialmente plataformas gratuitas como o *Layar* [9], *Junaio* [10], ou *Aurasma* [11]. Pois são em menor número os autores que desenvolvem aplicações de raiz e/ou as disponibilizam nos *markets* de cada plataforma, devido à necessidade de alguns conhecimentos de programação ou apoios de outras instituições. Como reflexo disso mesmo, em 16 de Junho de 2013, só a plataforma *Layar* liderava com 119 projetos na categoria de artes.

Assim, procurando contribuir para a crescente discussão em torno da utilização da RA no contexto das artes plásticas, o projeto “Selfie Museum” abaixo descrito define-se conceptualmente como um caso de estudo na exploração desta tecnologia, relacionando investigações provenientes das áreas da Arte e do Design com as obras de pintura de uma coleção museológica.

## II. O PROJETO

Ainda que a “quarta parede” da experiência passiva seja ultrapassada pela interatividade, muitos dos projetos artísticos em RA ainda utilizam o espaço expositivo tradicional, seja por associação ou subversão, como forma de validação [12]. O mesmo sucede com Selfie Museum. Contudo, procurando tirar partido de ambas as abordagens, ou seja, associando e subvertendo simultaneamente. Para tal produziu-se uma aplicação em *Unity3d* [13] com recurso a bibliotecas *Vuforia* [14]. Esta aplicação funcionou, durante a primeira mostra pública, num espaço museológico que, como veremos mais à frente, autorizou/colaborou na sua construção e cujas obras serviram de suporte para conteúdos criados pelo próprio público.

Os trabalhos iniciaram-se com os seguintes objetivos: criar uma nova forma de interagir com as obras existentes num determinado museu/galeria; criar uma aplicação simples que possa ser utilizada pelo público em geral; verificar o grau de interação do público com a aplicação RA; contribuir para uma reflexão em torno do objeto artístico tradicional, espaço da arte e papel do público; servir de caso de estudo para um projeto em curso (Self-Museum) de maiores dimensões.

Em primeiro lugar procedeu-se a uma digitalização das obras de pintura existentes no museu e selecionaram-se as imagens que melhor cumpriam a função de marcadores de referência independentemente da quantidade de luz recebida. De seguida, construiu-se a aplicação com base em apenas duas simples opções: “Criar selfie” e “Visitar Museu”.

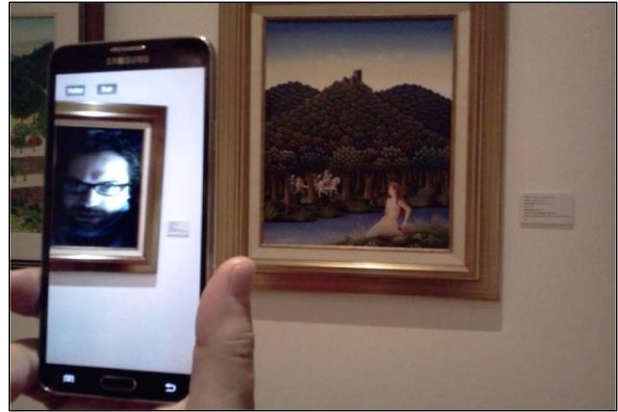


Fig.1. Aplicação Selfie-Museum em funcionamento.



Fig.2. QR code (link) da aplicação no Google play.

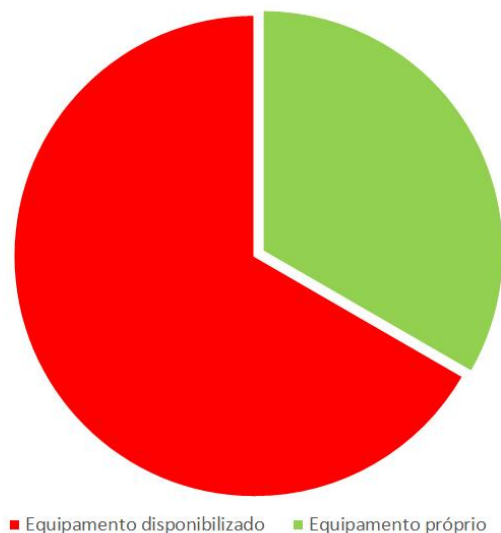


Fig.3. Tipo de equipamento utilizado durante a visualização.

A opção “Criar Selfie” ativa a câmara frontal do dispositivo e permite capturar uma foto que automaticamente é copiada, através de código PHP [15] para um servidor disponibilizado para o efeito; a opção “Visitar Museu” ativa a câmara traseira do dispositivo e inicia o reconhecimento das pinturas que servem de suporte às imagens criadas pelos utilizadores e efetua uma leitura do servidor, sobrepondo essas imagens automaticamente e em tempo real às telas originais.

A aplicação pode ser reconfigurada muito facilmente de modo a serem incluídos novas peças de arte (marcadores de referência) que permitam a utilização da aplicação em outros espaços artísticos. Porém, ainda não constitui uma versão final, mas antes uma solução preliminar que cumpre todos os requisitos objetivados para este primeiro estudo.

Na prática, a aplicação recorre a marcadores fiduciais: padrões imagéticos reconhecidos visualmente pelo sistema computacional que servem como ponto de referência para a localização espacial e escala das respetivas imagens capturadas pelo público. Foram utilizados 27 e correspondem ao número de pinturas do museu com qualidade de referência suficiente para o efeito. O utilizador pode então livremente tirar *Selfies* (ou as imagens que bem entender) e estas serão visíveis sobrepostas nas telas por qualquer utilizador da aplicação que visite o espaço. Portanto, criou-se uma aplicação focada na promoção de uma experiência que esperamos próxima de uma fusão entre o mundo digital e o mundo (dito) real.

### III. CONTEXTO

A primeira exibição pública de Selfie Museum ocorreu a partir do tema proposto pelo ICOM (*International Council of Museums*) para as comemorações do Dia Internacional dos Museus - “Museus: coleções criam conexões”, que evocou estes espaços como instituições vivas que ajudam a criar laços entre visitantes, gerações e culturas em todo o mundo.

Foi o que aconteceu entre 17 e 18 de maio de 2014 no Museu municipal prof. Álvaro Viana de Lemos, na Vila da Lousã onde, para além de outras iniciativas, visitantes e curiosos puderam redescobrir o espólio de pintura da Câmara Municipal da Lousã através deste projeto experimental.

Apesar da ausência de um roteiro ou de instruções, dado que apenas era fornecido um Qr code à entrada do espaço que permitia instalar a aplicação em dispositivos *android*, durante a apresentação estiveram disponíveis para os visitantes dois equipamentos com a aplicação instalada, bem como a presença dos autores que ajudavam a instalar a aplicação nos equipamentos dos visitantes e explicavam o projeto, bem como este funcionava. Estratégia que se revelou fundamental, uma vez que, apesar da simplicidade de processos, poucas foram as pessoas capazes de autonomamente instalar a aplicação e usufruir da iniciativa (apenas 30% da amostra que respondeu aos questionários distribuídos).

Principalmente devido a dois motivos: equipamentos limitados (ainda que possuidores de versão *android* compatível, não tinham memória e/ou processamento suficiente) e desconhecimento de como operar com o equipamento (apesar de possuírem um *smartphone* poderoso, a maioria dos utilizadores não sabia como instalar aplicações e/ou não possuía tarifário com tráfego internet – outra condição para o funcionamento da aplicação na ausência de uma rede *wireless* disponível).

Dadas as características do projeto, o contato com os trabalhos originais acabou mesmo por ser promovido, ainda que, ironicamente, por via da exploração do ego que o pedestal da obra clássica inevitavelmente despertou ao permitir que as imagens dos utilizadores ocupassem o seu lugar. Ironicamente, também porque foi manifesto o confronto entre duas realidades antagónicas. Pois, ainda que sobrepostas, de um lado, beneficiávamos do mais recente fenómeno popular de representação visual, as “Selfies” (um tipo de fotografia autorretrato, normalmente tirada com uma câmara digital ou telemóvel) [16], que remete para um ato imediato cuja facilidade se deve exclusivamente a fatores tecnológicos e, no campo oposto, usufruíamos formas de representações visuais clássicas, cujo tempo de execução e talento investido em nada é comparável. No final, o fascínio tecnológico incrementado pela rapidez de processos, que desde que foi ultrapassada a barreira de Doherty [17] vem otimizando e viciando os utilizadores em dispositivos computadorizados, aumentou sem dúvida os tempos médios de interação dos utilizadores, tão bem estudados desde Edward Robinson [18], com as peças clássicas do museu.

Para além do já referido, este projeto ainda se revelou uma forma diferente e muito interessante de abordar a conceção de museu também enquanto lugar mental, projetando-nos para uma antecâmara de um outro projeto em curso onde se objetiva uma metaforização física do museu imaginário de André Malraux, conceito criado a partir do pressuposto de que a reprodução de obras de arte através de fotografias promovia novas dinâmicas entre o público e o mundo da arte, que davam origem a um lugar mental individual e/ou coletivo [19], que assim configuraria aquilo que hoje podemos designar como uma primeira forma de museu virtual.

É certo que sabemos que as representações visuais acompanham o desenvolvimento tecnológico e que estas materializam o conhecimento humano a cada época, sendo igualmente os meios de produção de imagens produtos e produtores a cada momento, formatando interpretações sobre o real e construindo uma visão do mundo e até parte desse mundo [20]. Num contexto cada vez mais absorvido pela imagem digital, onde reina a hiper-realidade [21], a difusão das obras de arte iniciada pela fotografia analógica adquiriu uma dimensão planetária e substitui, frequentemente, o próprio contacto direto com os originais. Atualmente, inclusive, diversos museus disponibilizam na internet reproduções com um nível de detalhe difícil de observar *in loco* a olho nu e chegamos a ter, em muitos dos casos, reproduções mais

atrativas, mais perfeitas, mais reais que o real. Selfie Museum apela, também por esse motivo, a uma revisitação e a uma reinterpretção artística de conteúdos em contextos tradicionais ao confrontá-los com novos significados emanantes da fusão da imagem digital com a experiência física. Estratégia que se imagina, a cada etapa, catalisadora de novas possibilidades práticas e fonte de conhecimento novo.

#### IV. CONCLUSÃO

Com Selfie Museum esperamos ter contribuído com mais um caso para a atual discussão onde, cada vez mais, se confronta o virtual com o real por força da introdução de técnicas de realidade aumentada na produção artística contemporânea.

A iniciativa procurou, por outro lado, romper com o estereótipo da dicotomia criador/espectador e não se fixou, como se verificou, apenas num possível olhar, apresentando-se disponível para aceitar diversas posturas do público. Das mais passivas às mais participativas, potenciando, por essa via, novos imaginários e narrativas que despertaram um refrescado envolvimento, onde a imagem em contexto tradicional adquiriu novos significados e excedeu a sua base material. Verificando-se com especial interesse, enquanto fonte de conhecimento, as múltiplas possibilidades que as pessoas estabeleceram entre si, bem como com o ambiente museológico que as rodeava.

A aplicação desenvolvida, devido à sua fiabilidade, permitiu-nos igualmente concluir que a sua aplicabilidade a novos projetos é bastante promissora e que, principalmente como antecâmara de um outro projeto em curso, se tratou de uma mais-valia que possibilitou uma reavaliação de procedimentos. Entre outros fatores, por exemplo, a constatação de uma grande dificuldade por parte dos visitantes em utilizarem autonomamente os seus *smartphones* fez-nos repensar estratégias, levando a crer ser mais pertinente abdicar dessa possibilidade em favor de equipamentos mais poderosos disponibilizados pelo próprio espaço expositivo.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o convite da Dr.<sup>a</sup> Patrícia Lima (Diretora do Museu municipal prof. Álvaro Viana de Lemos) para o desenvolvimento do projeto.

Este autor é bolseiro de doutoramento (SFRH/BD/90237/2012) através da Fundação para a Ciência e Tecnologia, Portugal.

#### REFERÊNCIAS

- [1] Mullen, Tony, *Prototyping Augmented Reality*, Indiana: John Wiley & Sons, pg.3, 2011.
- [2] Ver <http://tedxtalks.ted.com/video/TEDxMongKok-Tomi-Ahonen-Augment>, acessado em 23-05-2013.
- [3] T. P. Caudell, D. Mizell, “*Augmented Reality: An Application of Heads - Up Display Technology to Manual Manufacturing Processes*”, 1992.
- [4] Baum, L. Frank, “*The Master Key*”, 1901.
- [5] Milgram, P., Kishino, F., “A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays,” *IEICE Transactions on Information Systems*, E77-D(12), p. 1321-1329, 1994.
- [6] Azuma, R. T., A Survey of Augmented Reality. Presence: Teleoperators and Virtual Environments 6, 4 (August 1997), pp. 355 - 385. Earlier version appeared in Course Notes #9: *Developing Advanced Virtual Reality Applications*, ACM SIGGRAPH 1995 (Los Angeles, 6-11 August 1995), 20-1 to 20-38.
- [7] Ver <https://augmentedstories.wordpress.com/>, acessado em 1-10-2014.
- [8] Huang, Yetao, Jiang, Zhiguo, Liu, Yue and Wang, Yongtian. "Augmented Reality in Exhibition and Entertainment for the Public" In *Handbook of Augmented Reality*, edited by Borko Furht, 707-720. : Springer, pg, 708, 2011.
- [9] Ver [www.layar.com](http://www.layar.com), acessado em 28-05-2013.
- [10] Ver [www.juniao.com](http://www.juniao.com), acessado em 28-05-2013.
- [11] Ver [www.aurasma.com](http://www.aurasma.com), acessado em 28-05-2013.
- [12] Garbe, Jacob, *Translocated Boundaries*. Leonardo Electronic Almanac vol.19 nº1, São Francisco: Leonardo/ISAST, pp. 30-43, 2013.
- [13] Ver [www.unity3d.com](http://www.unity3d.com), acessado em 28-02-2014.
- [14] Ver <https://developer.vuforia.com/>, acessado em 28-02-2014.
- [15] PHP é um acrónimo para *PHP: Hypertext Preprocessor*, uma linguagem de programação. Ver <http://php.net/>.
- [16] Considerada a palavra internacional do ano de 2013 pelo Oxford English Dictionary. <http://blog.oxforddictionaries.com/press-releases/oxford-dictionaries-word-of-the-year-2013/>, acessado em 23-10-2014.
- [17] Walter J. Doherty and Ahrvind J. Thadan, *The Economic Value of Rapid Response Time*, IBM Systems Journal, System z, z/VM, November 1982. Ver <http://www.vm.ibm.com/devpages/jelliott/evrrt.html> acessado em 23-12-2014.
- [18] Robinson, E. S., *The Behaviour of the Museum Visitor*, Washington DC, American A. of Museums, 1928. Versão online <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED044919.pdf>
- [19] Malraux, André, *O Museu imaginário*, Lisboa: Edições 70, 2000. (1. ed. francesa, 1947).
- [20] Sogabe, Milton Terumitsu, “Materialização e virtualização nas media”, *Artech2010 envisioning digital spaces*, pp.101-107, 2010.
- [21] Baudrillard, Jean, *Simulacros e Simulação*, Lisboa: Relógio d'Água, 1991.

# Sopro

Fernando Fogliano, Milton Sogabe, Fabio Oliveira Nunes, Agnus Valente, Antonio Saggese,  
Soraya Braz, Carolina Peres, Cleber Gazana, Letícia Nogueira Costa

Instituto de Artes UNESP, São Paulo/SP, R. Dr. Bento Teobaldo Ferraz, 271/01140-070, Brasil

**Resumo** — “Sopro” é uma obra interativa energizada pelo público através do vigor de um sopro em um cata-vento. Esta proposta de arte baseia-se no uso de um sistema tecnológico simples, em uma poética do sopro e em princípios científicos primordiais. O sistema presente na obra revela também sintonia com questões energéticas e de sustentabilidade atuais, inserindo-as no contexto da arte-tecnologia.

**Palavras-chave** — arte-tecnologia, energia, sopro, sustentabilidade.

## I. ENERGIA E SOPRO

Uma das questões essenciais que se coloca na atualidade são as nossas fontes energéticas. As obras no campo da arte-tecnologia podem incorporar de certa maneira essa discussão e preocupação. Nesse sentido as obras que necessitam de energia podem buscar energias alternativas, como manifestação mais ecológica. É nesse contexto que surge a obra, “Sopro”, buscando a poética na própria tecnologia e sua relação com o ser humano.

Na natureza, a força dos ventos é responsável por várias modificações nos ambientes, tais como o ato de transformar as formas de rochas por desgaste, a movimentação de dunas em áreas costeiras ou processos de erosão; chama-se de eólicos, os processos que possuem o vento como agente geológico. O clima e suas variações estão relacionados diretamente ao movimento dos ventos, que afetam as temperaturas, produzem as chuvas, que por sua vez transformam a natureza e a cultura em ciclos, como um sistema vivo.

Dada a sua força, desde muito tempo o homem vem buscando transformar o vento em energia útil, através de moinhos de vento e velas em embarcações e, mais recentemente, por meio de aerogeradores que produzem eletricidade. A chamada energia eólica é considerada uma fonte de energia alternativa aos combustíveis fósseis e a outras formas que geram impactos ao meio ambiente, sendo uma forma de “energia limpa”.

No senso comum, o ato de soprar é recorrentemente associado à gênese da vida. Diferentes culturas em suas cosmogonias, ao explicar o surgimento do homem, envolvem um sopro divino como ação capaz de implicar vida ao que antes era inerte. Além da conhecida passagem bíblica do livro de Gênesis, na qual o sopro de Deus sobre o barro deu vida a Adão, o primeiro dos homens, há também recorrências presentes na mitologia Tupi-

Guarani – importante cultura indígena da América do Sul: para os índios, Tupã, principal divindade, teria soprado a vida nas formas humanas que modelou em argila durante uma cerimônia. Já na mitologia Yoruba – africana – Obatalá, filho direto de Olorum, o criador do universo, foi enviado à Terra, que era composta de água e criou as plantas, os animais e o homem: “Fato incontestado é que, por fim, Obatalá recebeu a incumbência de criar as características físicas dos corpos que deveriam abrigar os habitantes humanos do planeta. Com barro e água, Obatalá confeccionou os corpos, aguardando que Olodumare complementasse com o emi – o sopro da vida que os animaria.” [1]

No contexto poético encontramos várias referências ao ato do sopro. Oscar Niemeyer, arquiteto brasileiro que viveu até os 105 anos, proferiu uma frase célebre sobre a fugacidade da vida, através da metáfora do sopro, “A vida é um sopro, um minuto. A gente nasce, morre.” [2]. O último livro de Clarice Lispector, publicado um ano após sua morte foi “Um sopro de vida - Pulsações”, onde encontramos diversas frases com a palavra sopro. “Procuro o sopro da palavra que dá vida aos sussurros” [3].

## II. ARTE E TECNOLOGIA

Na arte interativa o público é solicitado a participar da obra através de várias formas. O corpo está presente não somente com o olhar, mas em sua totalidade, vendo, sentindo, pensando, e atuando num processo simultâneo e contínuo. Dentre as diversas manifestações do corpo humano, o sopro é uma atividade não tão usual, mas muito significativo, embora para os músicos de instrumentos de sopro, essa ação seja a essência do seu instrumento.

O uso do sopro em obras interativas como prática de interação é recorrente [4]. Um dos exemplos mais conhecidos é a instalação “Les Pissenlits” (2006) de Edmond Couchot e Michel Bret, que baseada em um sistema de estímulo/resposta, convida o público a soprar em um microfone tal como sopraria um dente-de-leão. Essa ação do público faz com que a imagem de um dente de leão projetada sobre uma parede, se comporte como no real, se desfazendo e as sementes sendo levadas pelo vento. Sobre a obra, os autores comentam: “Nossa ideia era recriar um gesto, velho como o mundo. Quando se vê essas obras, queremos reencontrar o gesto

natural de soprar. No caso, soprar uma imagem, pela primeira vez na história.” [5].

Outra obra que também envolve o gesto de soprar é o trabalho “Sopro 4” do grupo Super Uber: “este trabalho consiste basicamente em uma projeção de topo sobre um cubo branco, onde vários fragmentos parecem flutuar aleatoriamente pelo espaço plano da projeção. O sistema de partículas se mantém inerte em seus movimentos contínuos e aleatórios, até que, pelo menos um interator sopra sobre no dispositivo em forma de aro de bolha de sabão (objeto que naturalmente é associado ao sopro), que capta o sopro através de um microfone” [6].

Há ainda “Breathing” de Guto Nóbrega, obra criada com base na comunicação entre um organismo natural (planta) e um sistema artificial, também permite que a interação seja uma das formas de interação com o trabalho. Na base deste sistema encontra-se uma planta Jibóia (*Epipremnum pinnatum*) cujos sinais eletrofisiológicos são monitorados por um dispositivo analógico-digital de maneira a controlar uma interface robótica composta de estrutura mecânica, fibra ótica e leds (light-emitting diodes) [7]. Se o interator sopra suavemente em direção à planta, esse estímulo pode ser percebido pelo sistema, possivelmente gerando alguma resposta.

### III. A OBRA “SOPRO”

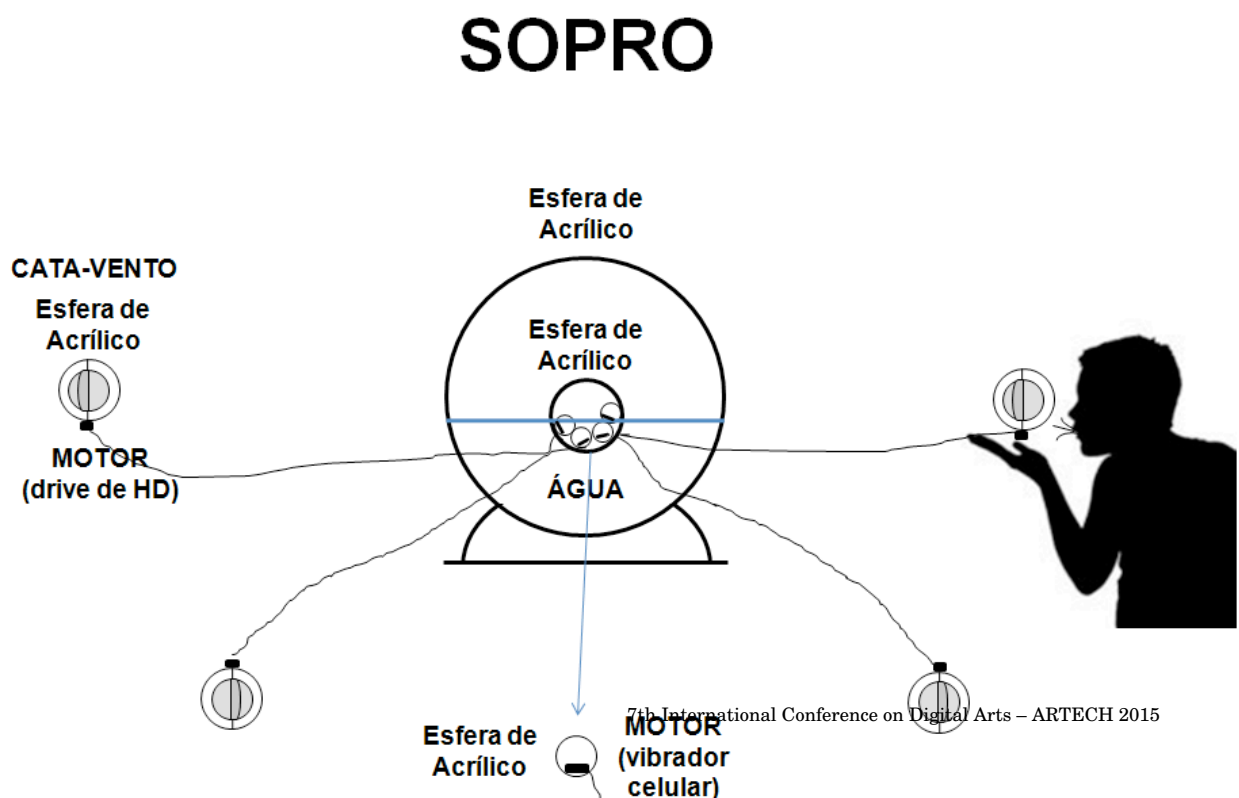
A partir destas premissas o grupo [removido para revisão cega] desenvolveu o projeto da obra artística “Sopro” (2014). Trata-se de um sistema que envolve a participação dos interatores a partir do ato de soprar. O

sopro é a “fonte energética” para a ativação da obra. Assim, a questão da energia em “Sopro” está presente em vários aspectos. A obra acontece no contexto da referência à crise ambiental, principalmente no que diz respeito ao surgimento das energias alternativas. Nesse sentido o sopro, como vento, faz referência à energia eólica. A energia se inicia sendo produzida pelo próprio corpo humano, que através da respiração produz o sopro, que provoca um movimento no cata-vento presente na obra que, através desse cinetismo, gira um motor que é transformado em gerador de energia elétrica. A energia ativa um motor vibrador que produz um movimento em uma esfera flutuante na água, movimentando esta e dando vida à obra.

Do ponto de vista da criação, buscou-se a possibilidade de transparecer a tecnologia na estrutura, de forma a construir a poética, permitindo que o interator compreenda o resultado de sua ação no processo e ao mesmo tempo permita discutir as questões tecnológicas em contexto ambiental. Alguns dos elementos envolvidos na obra:

Água: água está presente na obra, pois é um elemento que está sempre relacionada à vida. O movimento das esferas, provocado pela vibração do motor, produz um movimento na água, dando sinal de vida. Por outro lado, a dificuldade encontrada para captar a sutil movimentação do vibrador, encontrou na água tanto uma solução técnica, como poética.

Esfera: Nesse sentido a esfera é a forma adotada na obra, como referência às células, que também representam vida, e energia. A estrutura da obra está formada por um sistema de esferas, interligadas como



em uma estrutura fractal, onde a energia está presente em cada uma, e ao mesmo tempo são todas elas que produzem a energia da obra.

Tecnologia: O uso de um sistema tecnológico simples, composto por um cata-vento, um motor retirado de um leitor de CD, DVD, e um motor vibrador de um celular reaproveitado, são apresentados de forma visível propositalmente para que o público perceba a simplicidade de como o sopra energiza o motor vibrador, fazendo com que a esfera que o contém se movimente.

Coletivo: Embora haja a possibilidade de um único sopra potente provocar o movimento da esfera-célula na água, é o sopra coletivo que vai permitir mais facilmente o seu movimento. As quatro esferas com os cata-ventos apontam para a participação coletiva.

#### IV. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A esfera principal da obra possui 0,50 m de diâmetro. Necessita de uma mesa com medidas aproximadas de 2,0 x 0,80 x 0,70 m (largura x profundidade x altura) que será utilizada como base. Será necessário uma tomada para alimentar uma luminária. O trabalho será melhor apreciado em um ambiente de pouca luminosidade.

#### REFERÊNCIAS

- [1] E. Hass. “Yorubá - a tradição Ogboni-Ifá”. Disponível em: <<http://www.aguiadourada.com/pdf/Ogboni.pdf>>. Acesso em: 26/09/2014.
- [2] I. Murray. “A vida é um sopra, releia entrevista de Niemeyer à BBC Brasil”. Disponível em: <[http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2012/12/121017\\_niemeyer\\_entrevista\\_2001\\_lk.shtml](http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2012/12/121017_niemeyer_entrevista_2001_lk.shtml)>. Acesso em: 28/09/2014.
- [3] C. Lispector. *Um sopra de vida – Pulsações*. Editora Nova Fronteira, 1978.
- [4] R. M. Born. “O sopra como dispositivo em instalações interativas e objetos interativos de arte tecnologia: uma metáfora sensível dos limites do corpo e de suas relações com a máquina”. *ARTEFACTUM - Revista de estudos das linguagens da arte e da tecnologia*. Disponível em: <<http://artefactum.rafrom.com.br/index.php/artefactum/article/view/340/273>>. Acesso em: 28/09/2014.
- [5] E. Couchot. *Les Pissenlits (Dentes-de-Leão)*. Disponível em: <<http://edcouchot.tumblr.com/post/221776646/les-pissenlits-dentes-de-leao>>. Acesso em: 28/09/2014.
- [6] Disponível em: <http://www.superuber.com.br/sopro-quatro-no-acervo-do-fred-jones-jr-museum-eua/>. Acesso em 28/09/2014.
- [7] G. Nobrega. “Breathing”. Disponível em: <<http://cargocollective.com/gutonobrega>>. Acesso em: 28/09/2014.



# Tempus: Interface dinâmica em corpo Biocibernético

Teresa Barradas<sup>1</sup>, José Coelho<sup>2</sup>, Mirian Tavares<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Aberta, Laboratório de Ensino a Distância, Rua da Escola Politécnica, 141-147, 1269-001 Lisboa, [1006557@estudante.uab.pt](mailto:1006557@estudante.uab.pt)

<sup>2</sup>Universidade Aberta / Laboratório de Ensino a Distância, Rua da Escola Politécnica, 141-147, 1269-001 Lisboa, [Jose.Coelho@uab.pt](mailto:Jose.Coelho@uab.pt)

<sup>3</sup>Universidade do Algarve / Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Estrada da Penha, 8005-139 Faro, [mtavares@ualg.pt](mailto:mtavares@ualg.pt)

**Resumo** - No presente artigo descrevemos o processo de criação e implementação do artefacto digital “TEMPUS”. É um computador vestível desenvolvido com o objectivo de perceber as potencialidades criativas dos e-materiais quando aplicados como matéria-prima para o Design de Moda. O Design de Interação foi suportado por testes de exploração, programação e usabilidade de microprocessadores, sensores e actuadores, materializados na concepção e desenvolvimento de um vestido inteligente, que reconhece e responde a sinais vitais de quem o usa, assinala e alerta para valores da luz, cor, som e temperatura do meio ambiente e expõe funcionalidades interativas, que lhe conferem uma nova expressão da identidade, o transformam numa interface dinâmica e o elegem como uma extensão do próprio corpo.

**Palavras-chave** - Computadores vestíveis, corpo biocibernético, design de moda, design de interação, materiais electrónicos.

**Abstract** - In this article we describe the process of creation and implementation of digital artifact "Tempus". It is a wearable computer developed with the aim of perceiving the creative potential of e-materials when applied as raw material for the Fashion Design. The Interaction Design was supported by exploration tests, programming and usability of microprocessors, sensors and actuators, materialized in the design and development of a smart dress, which recognizes and responds to vital signs of the wearer, points and warns of the light values, color, sound and temperature of the environment and exposes interactive features, which give it a new expression of identity, become a dynamic interface and the elect as an extension of their body.

**Index Terms** - Wearable computers, body biocibernético, fashion design, interaction design, electronic materials.

## I. Introdução

O século XXI nasce sob a égide de uma nova forma de expressão e comunicação, assiste-se à globalização da electrónica portátil, aos avanços no campo da tecnologia sem fios, em rede e fomenta-se o uso diário de dispositivos electrónicos portáteis. Na contemporaneidade a cultura assume a intervenção tecnológica como imprescindível. A ciência apetrecha a vida de princípios tecnológicos que apontam para um devir ciborgue<sup>1</sup>. A arte, na contemporaneidade combina, mescla e apropria-se, apresenta-se lúdica, disjuntiva, eclética e fragmentada. A arte digital recombina sucessivas informações numa comunicação interativa e em rede, reproduz novos espaços de experiências estéticas, vivenciadas na arte que André Lemos [1] apresenta como arte interativa e híbrida (espaço, tempo e corpo), mais sensual e intuitiva do que racional e dedutiva. É o cerne da cultura digital ou cibercultura, da cultura da convergência e participativa [2] que inevitavelmente molda personalidades e invade o nosso universo alterando o conceito de corpo, propondo uma simbiose entre o corpo e o aparelho. Na arte digital, a moda considerada como um meio de expressão da identidade, influente para a recriação do eu individual, surge sob a forma de Computadores Vestíveis que fornecem abertura para novas áreas de aplicação e proporcionam novas oportunidades ao design de moda - usados e controlados pelos utilizadores, são programados e integrados na decoração ou na composição têxtil -

---

<sup>1</sup> O termo Ciborgue (cib-ernético mais org-anismo), surge em 1960, inventado por Manfred E. Elynes e Nathan S. Kline, para designar os sistemas homem-máquina. Podemos considerar o conceito de ciborgue segundo o significado real do termo ou como traço indicativo de um certo modo de pensar.

apresentando para além da função de proteção, um papel como interface entre o corpo e o ambiente. O potencial destes computadores vestíveis sustenta profundas implicações nas experiências do corpo e da mente, ao nível da comunicação, cuidados de saúde e estilo de vida. Sensores, actuadores e microprocessadores portáteis integrados em peças de vestuário atribuem-lhes capacidades inteligentes de interação com o utilizador e com o meio ambiente. Sentir o utilizador, ler, responder e alertar sobre elementos do meio ambiente envolvente, são capacidades apresentadas e exploradas no artefacto *Tempus*, para tal recorremos a soluções disponibilizadas pela tecnologia *LilyPad (Arduino)* e *Flora (Adafruit)*.

É neste contexto, que desenvolvemos a investigação em Design, focando as nossas pesquisas no desenvolvimento conceitual e experimental dos e-materiais em interseção com o design, a moda, a arte e a ciência. Num processo experimental, e de aprofundamento dos conhecimentos já adquiridos no estudo de caso “Tapete Interativo Óbidos/*Oppidum*” [3] - concebemos e produzimos o protótipo do artefacto digital *Tempus*, descrito neste artigo. Reporta aos sectores da Economia Criativa com enfoque para as criações funcionais – arte, design e moda; inclui-se na gama de produtos da Indústria Criativa<sup>2</sup> - resultantes do trabalho multidisciplinar do artista/designer em colaboração com engenheiros e artesãos - produtos únicos, produzidos em pequenas séries mas susceptíveis de serem comercializados no contexto de mercado global. No caso concreto dos computadores vestíveis, podem ser comercializados como soluções sob medida para artistas ou desfiles de moda [4], numa experiência de utilização, não como algo de melhor ou novo mas como um computador que é possível vestir, potenciador de um novo conceito de utilização material e social.

A problemática do projeto, centra-se nas pesquisas associadas às potencialidades criativas dos e-materiais quando aplicados como matéria-prima para o Design da Moda, de acordo com o que Mc. Luhan [5] preconizou, eleger os artefactos vestíveis como extensões do próprio corpo, hoje possível através da aplicação e exploração dos e-materiais.

A significância do trabalho, tem a ver com a integração de novas aplicações multifuncionais de valor acrescentado, resultantes da exploração de

plataformas de inovação tecnológica, novos processos de construção e novos pensamentos sobre as capacidades de um corpo biocibernético [6], que sustenta a comunicação/identidade cultural na Pós-modernidade.

Os métodos centraram-se na pesquisa de tecnologias e recursos materiais existentes e forma de os utilizar, numa perspectiva de análise e referenciação de têxteis inteligentes e elementos electrónicos aplicáveis a materiais vestíveis.

A implementação do artefacto teve como principal objectivo combinar materiais e técnicas de moda com componentes electrónicos, em suportes vestíveis e refletir sobre as novas interações do corpo com a tecnologia - microprocessadores, sensores, actuadores e têxteis inteligentes – ao nível das funcionalidades dinâmicas. Durante o processo de criação e desenvolvimento do artefacto *Tempus* que se apresenta neste artigo, registou-se um contínuo repassar pelas três fases de pensamento artístico/filosófico: a visão primordial (*theoria*), a experimentação prática (*praxis*) e a construção/materialização efetiva do artefacto (*poesis*) [7]-[8]. Na secção II será dado um enquadramento teórico, na secção III, introduz-se o projeto e na secção IV, surgem as considerações finais.

## II. Enquadramento Teórico

Ao longo dos séculos, o design de moda refletiu a adaptabilidade sociocultural mediada pelo ato de vestir. Observar uma sociedade por meio do design de moda implica compreender a importância dos modelos de comportamento na repercussão de novos valores e, consequentemente, nas transformações sociais diretamente relacionadas com o ato de vestir. A partir da década de 1960, os movimentos sociais - *hippie*, *punk*, *new-wave*, *rasta*, *ska*, *skinhead* - e o comportamento da juventude, passaram a interferir no desenvolvimento dos produtos de moda. Desde então, as possibilidades de diferenciação compõem as coleções dos designers de moda no Século XX seguindo-se até à atualidade onde o projeto de moda nasce a partir da necessidade de vestir um corpo específico, em diálogo consonante ou dissonante com o seu contexto sociocultural.

A transição para o século XXI, demarca-se por uma revolução tecnológica universal, uma global simbiose entre corpo/utilizador e máquina, que se estende ao mundo da moda e traz consigo uma nova consciência corporal. Os computadores vestíveis, abrem novas oportunidades para o design têxtil, exploram novos processos de construção e novos pensamentos sobre as capacidades do corpo. "*Les textiles à fonctions actives sont des*

<sup>2</sup> Bens e serviços referentes à economia criativa: atividades que assentam na criatividade, no talento ou na habilidade individual, cujos produtos incorporam propriedade intelectual e abarcam do artesanato tradicional às complexas cadeias produtivas das indústrias culturais.

*ambassadeurs de valeurs visibles et invisibles. Ils nous interrogent sur la place du high-tech dans notre quotidien, sur les changements réels que ces "deuxièmes peaux" impliquent. Ils insufflent de nouveaux comportements créatifs qui forcent à l'optimisme"* [9]. O têxtil poderá conter computadores pequenos o suficiente para caber numa fibra, reagindo e criando alterações químicas ou desencadeando instruções pré-programadas [10].

Toda a envolvência atual insere o uso de sistemas digitais móveis. *Henry Jenkins* introduz o conceito "Cultura da Convergência" [2], referindo-se ao fluxo de conteúdos que nos atingem através dos suportes mediáticos, salientando a cooperação entre os mercados mediáticos e o comportamento migratório dos públicos pelos meios de comunicação e defendendo que o acontecimento da convergência nos *media*, passa pelo uso e pela relação estabelecida entre as ideias e os suportes. Segundo o autor, a Cultura da Convergência, serve para caracterizar o comportamento do consumidor mediático contemporâneo, que interage com sistemas complexos, criados para serem dominados de forma coletiva. As habilidades adquiridas nestes processos apresentam implicações consideráveis no modo como aprendemos, trabalhamos e participamos na sociedade. Encontram-se vivenciadas na ciberarte, que *André Lemos* [1] apresenta como uma arte interativa e híbrida (espaço, tempo e corpo), tem no processo de virtualização, digitalização e desmaterialização do mundo, a sua força e particularidade. É nessa circulação de bits que está o cerne da arte electrónica, da cultura digital ou cibercultura, da cultura da convergência e da cultura participativa que inevitavelmente está a entrar no mundo do Design, do Artesanato e da Moda, alterando o seu conceito primário tradicional. Emerge uma simbiose entre o corpo e o aparelho, dando ao utilizador capacidades consideradas para além do que é geralmente concebido para um ser humano. Citando *Lúcia Santaella* [3] "No *corpo biocibernético revisitado, a técnica apenas amplia o nosso aparato perceptual: (...) no seu movimento do interior para o exterior, o corpo cibernético já teve início com as tecnologias mecânicas da era industrial, cujo paradigma está patente na câmara fotográfica. Como extensão da visão, a câmara aumenta o potencial desse órgão sensório na sua função perceptiva-explanatória. O que é importante notar é que, na sua capacidade extensora, ao acoplar-se à visão, esse tipo de máquina dilata, amplia o corpo em direção ao exterior* "".

Esta ambiência incita a inovações na área têxtil, ao nível das técnicas de fabricação e dos novos

processos de acabamento. Tecidos de alta tecnologia podem dar ao vestuário o potencial de alterar a sua forma e aparência [11], absorver o impacto [12], reconfigurar as superfícies e as temperaturas [10]-[13]. A incorporação de tecnologia portátil no vestuário, exige fontes móveis de energia. Nesta linha de exploração estão os tecidos fotovoltaicos, seguros para serem usados, geram energia quando expostos à luz (o tecido *Energear* [14], reflete ou mantém o calor do corpo segundo a necessidade). A eterna juventude num corpo 100% saudável, é outra área de pesquisa onde têxteis impregnados de vitaminas e substâncias revitalizantes [15]-[16] podem ser usados como base para computadores vestíveis. Tudo indica que a moda vai avançar na busca de roupas e calçado permanentemente limpo [10]-[17], têxteis feitos de fibras com acabamentos desenvolvidos pela nanotecnologia, com superfícies tão estruturadas que dificilmente se lhes adere algum tipo de sujidade [10]-[18]. A autenticidade dos têxteis e e-materiais será garantida com informação codificada em RFID (Radio-Frequency Identification)<sup>3</sup>, garantindo a sua originalidade e permitindo verificar a procedência do objeto comprado [10].

No limiar do século XXI, a problemática centra-se na maximização e envolvência de um corpo biocibernético, que comunica e induz a novos parâmetros da cultura.

### III. Introdução ao Projecto

O artefacto digital *Tempus*, define-se como um computador vestível para uso real, uma envolvência sensível do utilizador, extensão do corpo com capacidades para medir características físicas (movimento da mão e batimentos cardíacos), detectar e responder a alterações do meio ambiente que o rodeia (temperatura, luz, cor e som). É um computador vestível sob a forma de um vestido, confeccionado num têxtil contemporâneo selecionado - pele artificial - cor preta, trabalhada com técnicas inovadoras de recorte a laser.

*Tempus*, sustenta um conceito que nos remete para os períodos, quente "*tempus veranus*" (festa, temperatura, movimento, som, cor e alegria) e frio "*tempus hibernus*" (brisa, luminosidade inferior, tristeza e saudade).

<sup>3</sup> A tecnologia de RFID pode criar ligações automáticas entre conteúdos on-line e objetos do mundo real. As etiquetas RFID podem ser embutidas em qualquer objeto do mundo real, digitalizadas por dispositivos móveis e com links a conteúdos online.

Delineamento do estudo conceptual:

Sensores	Actuadores
UV e Luz visível (vestido)	A proximidade de uma fonte de luz ambiente (quente), activa um BUZZER e a intermitência de um conjunto de LED's
Som (vestido)	LED's piscam de acordo com a frequência do som ambiente
Cor (vestido)	LED's adquirem a cor do ambiente/objecto mais próximo
Temperatura (vestido)	LED's adquirem a cor quente ou fria, segundo a leitura da temperatura ambiente
Acelerómetro (luva)	Anel de NEOPIXEIS, responde ao movimento da mão do utilizador
Batimentos cardíacos (acessório)	LED's piscam após batimento cardíaco; como acessório de moda, transmite informação ao <i>Processing (software)</i> [19] que a interpreta em gráfico.

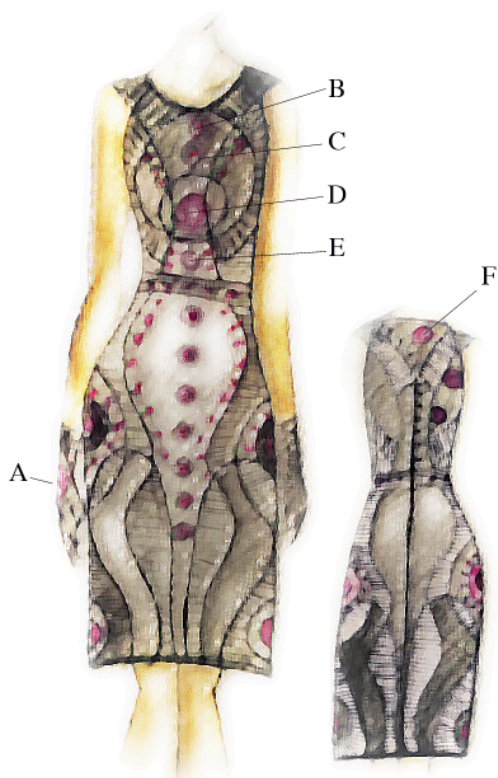
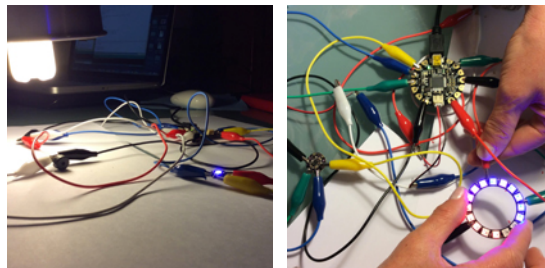


Fig. 1. Artefacto digital "TEMPUS". Legenda: A - acelerómetro; B - sensor de batimentos; C - sensor de UV e luz; D - sensor de som ambiente; E - sensor de temperatura; F - sensor de cor.

O desenho da narrativa de *Tempus*, assenta numa sequência cronológica de *inputs* e *outputs*, cuja

atividade resulta no desenho da mensagem global interativa que envolve o utilizador, o espectador e o meio ambiente. O processo de meditação estética e experiência humana ao nível dos estímulos e atenção, relaciona-se exclusivamente com a natureza perceptiva dos vários componentes do artefacto através da forma, cor, som, textura, ritmo, funcionalidade, imersão sensorial e inovação tecnológica, forças que incrementam a criação de novos discursos estéticos.

O desenvolvimento do artefacto que culmina na concretização do artefacto físico final, passa pela realização de cenários de uso real para compreensão da funcionalidade dos materiais electrónicos, para os quais utilizámos o modelo de prototipagem em branco [20] (visão rápida onde o desenho em papel é substituído por e-materiais físicos e a avaliação da usabilidade é imediata e efetiva após a ligação de cada circuito), desenho do esquema do circuito electrónico (em *Fritzing*) [21], programação do código (em *Arduino*) [22], desenho dos vectores para corte a laser (em *Illustrator*) [23] e corte e costura dos têxteis tradicionais e equipamentos electrónicos [24].



Figs. 2 e 3 - Cenários de uso: sensor de UV e luz visível; acelerómetro.

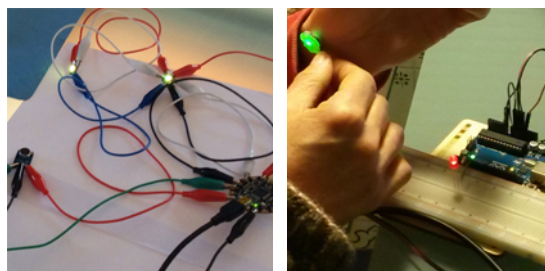


Fig. 4 e 5 - Cenários de uso: sensor de som ambiente; sensor de batimentos cardíacos.

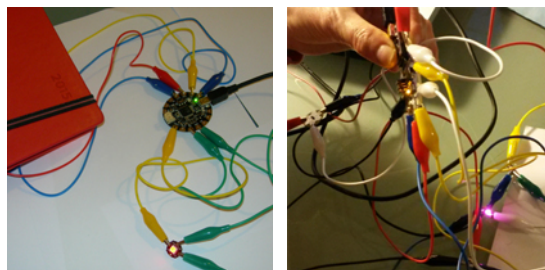


Fig. 6 e 7 - Cenários de uso: sensor de cor; sensor de temperatura.

A exposição do artefacto justifica dois momentos: a) numa situação de desfile de moda, usado por um modelo humano; b) exposto num busto de costureira, num espaço interior de 3.0x3.0m, com luz difusa e regulável. Numa posição estática, o artefacto pode ser ligado a um ecrã, para mostrar em *Processing*, o gráfico dos batimentos cardíacos do utilizador.

Como exercício estético, os elementos da linguagem plástica interagem com os componentes tecnológicos e estes com o utilizador e o ambiente. Percebe-se pela leitura, que os elementos estruturais - ponto, linha, textura, cor, intensidade luminosa/sonora e outras características eminentes nos e-materiais, funcionam como uma gramática visual interativa, protagonista da obra.

O desenho da base do artefacto mostra uma composição de linhas rectas e curvas, abertas e fechadas, interceptando-se entre si para criar espaços circulares destinados à aplicação do material electrónico.

Apesar da democratização da obra de Média-Arte Digital, ao nível do acesso físico que advém da interação com o utilizador, público em geral e meio ambiente, o artefacto *Tempus* (ou outro computador vestível em que o uso depende das medidas do utilizador), confronta-se com a limitação de apenas poder ser usado/vestido por utilizadores que possuam as medidas do artefacto, a menos que durante a confecção, sejam produzidos diferentes tamanhos do mesmo modelo.

#### IV. Considerações finais

No contexto de investigação em Média-Arte Digital, focando as nossas pesquisas no desenvolvimento conceitual e experimental dos e-materiais em interseção com o design, a moda, a arte e a ciência, concebeu-se e implementou-se o artefacto digital que se documenta neste artigo. É um computador vestível<sup>4</sup> sob a forma de vestido inteligente, que reconhece e responde a sinais vitais de quem o usa, assinala e alerta para valores de luz, cor, som e temperatura do meio ambiente e expõe funcionalidades interativas, que lhe conferem uma nova expressão de identidade e o transformam numa interface dinâmica, elegendo-o como uma extensão do próprio corpo.

A importância do trabalho, tem a ver com a exploração de plataformas de inovação tecnológica, novos processos de construção e novos pensamentos sobre as capacidades de um corpo biocibernético, que sustenta a comunicação e a identidade cultural na Pós-modernidade.

<sup>4</sup> Pele artificial, cor preta, recortada a laser.

Os métodos centraram-se na pesquisa de tecnologias, recursos têxteis e materiais, numa perspectiva de análise, referenciação e exploração de têxteis inteligentes e elementos electrónicos.

A obra de Média-Arte Digital *Tempus*, pode ser lida como um exercício estético, onde os elementos da linguagem plástica - o ponto, a linha, a textura, a cor, a intensidade luminosa/sonora e outros - interagem com os componentes tecnológicos, funcionando como uma gramática visual interativa, protagonista da obra.

Pela reflexão, percebe-se que cada sistema de computação vestível deve ser analisado segundo três eixos: o homem, o computador, e a aplicação. O eixo humano enfatiza e define a interação entre o corpo humano, o computador vestível e as funcionalidades dinâmicas e ergonómicas. Ao eixo computador cabe-lhe situações relacionadas com a construção do sistema, código, software e interface do utilizador. O eixo aplicação enfatiza o artefacto digital na sua globalidade, desafios de design e mapeamento eficiente de resolução de problemas relacionados com o processo de comunicação.

No limiar do século XXI, a problemática centra-se na maximização e envolvimento de um corpo biocibernético, projetado em matrizes de arte e tecnologia, que apelam aos nossos sentidos e se fundem com os nossos percursos culturais.

#### Referências Bibliográficas

- [1] A. Lemos, *Cibercultura: Tecnologia e vida social na cultura contemporânea*, 6ª Edição, Porto Alegre: Editora Sulina, 2013.
- [2] H. Jenkins, *Cultura da Convergência*, São Paulo: Editora Aleph, 2008.
- [3] T. Barradas, *Tapete Interactivo Óbidos/Oppidum*, 2014. Disponível em: <http://eexpor.recardi.com/works/view/2965>
- [4] L. Berglin, Smart Textiles and Wearable Technology - A study of smart textiles in fashion and clothing. *A report within the Baltic Fashion Project, published by the Swedish School of Textiles*, University of Borås. Pp.6, Novembro de 2013. Disponível em: [http://www.hb.se/Global/THS/BalticFashion\\_rapport\\_Smarttextiles.pdf](http://www.hb.se/Global/THS/BalticFashion_rapport_Smarttextiles.pdf)
- [5] M. McLuhan, *Compreender os Meios de Comunicação – Extensões do Homem*, Lisboa: Relógio de Água Editores, 2008.
- [6] L. Santaella, *Corpo e Comunicação: Sintomas da Cultura*. São Paulo: Paulus, 2004.
- [7] A. F. Marcos, Instanciando mecanismos de a/r/tografia no processo de criação em arte

- digital/computacional, *Invisibilidades Revista Ibero-Americana de Pesquisa em Educação Cultura e Artes*, vol. 3, PP. 138-145, 2012.
- [8] A. Marcos, P. S. Branco, & N. T. Zagalo, The Creation process in Digital Art, *I. F. B. (Ed.), editor Handbook of Multimedia for Digital Entertainment and Arts*, New York, p. 601-615, 2009. Disponível em: [http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-0-387-89024-1\\_27#](http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-0-387-89024-1_27#)
- [9] F. Bost, & G. Crosetto, G. *Textiles, innovations et matières actives*. Paris, Groupe Eyrolles, 2014.
- [10] B. Quinn, *Fashion Futures*. London: Merrell Publishers, pp.158, 2012
- [11] Studio Roosegaarde, *Intimacy*, 2011. Disponível em: <https://www.studio Roosegaarde.net/project/intimacy/info/>
- [12] D3o Impact Protection, 2015. Disponível em: <http://www.d3o.com/materials/impact-protection/>
- [13] S. Seymour, *Fashionable Technology - Intersection of Design, Fashion, Science and Technology*. New York, USA: Springer Wien, 2009.
- [14] D. Cobb, Ancient wisdom inspires 'responsive' far Infrared Fibres, *Innovation in Textiles – First for Technical Textiles*, 2013. Disponível em: <http://innovationintextiles.com/ancient-wisdom-inspires-responsive-far-infrared-fibres/#sthash.EpREGcX7.dpuf>
- [15] S. E. B Clarke, & M. O'Mahony, *Techno Textiles 2 - Revolutionary fabrics for fashion and design*. New York, USA: Thames & Hudson Inc, 2007.
- [16] X. Tao, *Smart fibres, fabrics and clothing*. Abington Cambridge, England: Woodhead Publishing, 2001.
- [17] H. Storey, Catalytic Clothing, *Centre for Sustainable Fashion*, 2011. Disponível em: <http://sustainable-fashion.com/projects/catalytic-clothing/>
- [18] Schoeller, *NanoSphere®: naturally self-cleaning*, 2014. Disponível em: <http://www.schoeller-textiles.com/en/technologies/nanosphere.html>
- [19] Processing, 2001. Disponível em: <https://processing.org/>
- [20] J. Arnowitz, M. Arent, N. Berger, N. *Effective Prototyping for Software Makers*. Morgan Kaufmann, Elsevier, Inc, 2007.
- [21] Fritzing, *Electronics made easy*, 2014. Disponível em: <http://fritzing.org/home/>
- [22] Arduino, 2015. Disponível em: <http://www.arduino.cc/>
- [23] Adobe Illustrator CC, 2015. Disponível em: <https://www.adobe.com/pt/products/illustrator.html?promoid=KLXLT>
- [24] S. Pakhchyan S. *Fashioning Technology - A diy intro to smart crafting*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc, 2008.

## uTurn

**Acácio Carvalho<sup>1,2,3</sup>, Isabel Carvalho<sup>1,2,3</sup>, José Pinheiro<sup>1,2,3</sup>**

(acatelier@gmail.com), (isabel.cristina.carvalho04@gmail.com), (contact.pinheiro@gmail.com)

<sup>1</sup>Universidade Aberta – UAb Lisboa, Portugal; <sup>2</sup>Universidade do Algarve, Portugal

<sup>3</sup>Centro de Investigação em Artes e Comunicação – CIAC, Portugal

*Abstract* — As Cidades servem de porto à maior parte da população mundial. Contudo, nota-se um desajuste entre as políticas urbanas e as necessidades dos cidadãos. Remete-se a resolução desta questão para o papel de cada um. No entanto, o problema da ativação de uma cultura participativa em meio urbano permanece. O artefacto "uTurn" combina três áreas distintas – artes visuais, morfologia urbana e imagem – e utiliza elementos de *Média-Arte*, fazendo referência às utopias do movimento situacionista dos anos 50. Esta coprodução estabelece um espaço cénico onde é possível recriar os registos do espaço urbano, sob forma videográfica, manipulando e expondo fragmentos da cultura urbana. O relacionamento entre os elementos é estabelecido através de *software* desenvolvido para esta peça, que permite introduzir uma forma de participação democrática usando um modelo de votação.

*Index Terms* — Cidade, democracia líquida, escultura, imagem, *Média-Arte* digital, *QR Code*, *tablet*.

### I. INTRODUÇÃO/CONCEITO

O artefacto "uTurn" (Fig. 1) é uma coprodução de três autores, no âmbito do Doutoramento em *Média-Arte* Digital da Universidade Aberta / Universidade do Algarve. Dadas as contingências de exposição do artefacto, o planeamento levou em conta o seu confinamento a uma sala. Simultaneamente, tomámos como condição o uso de tecnologias cujo contexto pudesse estar relacionado com a expressão nos *Média* da ideia de intervenção social e mudança. Refletindo sobre o conceito de cidade como pano de fundo, os autores debateram processos sociais urbanos, com uma abordagem que se direccionou para uma reflexão sobre o voto democrático. Esta abordagem foi conseguida através da tecnologia *QR Code* e desenvolvida por meio de programação.

Investigámos a diversidade de possibilidades nos setores da visão e da criatividade, desenvolvendo um processo de combinação de três áreas, representadas por cada um dos autores: artes visuais, morfologia urbana e imagem. Debatendo novas possibilidades resultantes dos novos meios móveis, introduzimos a hipótese de questionar a "cultura participativa" apresentada por Jenkins [1] através de um modelo que pudesse recriar um exercício de cidadania. O cidadão urbano tem agora ferramentas para gerar e emitir livremente informação em tempo real, de forma isolada ou em rede, colaborando quer com outros, quer com redes de informação

institucionalizadas, podendo intervir no processo cultural e/ou decisório.

A artista Elke Reinhuber [2] explora a questão da escolha e tomada de decisões. A sua instalação artística "Decidophobia"<sup>1</sup>, serviu de mote de discussão para a exploração desta temática. Esta vídeo-instalação panorâmica proporciona uma experiência imersiva e introspectiva, sobre a fobia de decidir/optar/escolher e reflete entre a predeterminação e a escolha individual.

A questão da participação pública ativa foi debatida pelo movimento Situacionista (1950/60). Investigámos alguns conceitos implícitos nos processos situacionistas, tais como i) o espaço urbano como palco; ii) indução de "situações" que estimulam ou questionam a sua vivência: a *performance*, a deriva, a apropriação e exploração de um ambiente urbano através da ação de locomoção sem rumo – estas poderiam ser ideias de ignição e mote para uma possível virtualização. A posição situacionista integra igualmente a deriva como forma de vivência e método, a rutura com a racionalidade dos mapeamentos convencionais ou o movimento como uma forma de arte, denunciando a alienação e a passividade. A partir desta panóplia identitária, seria possível estabelecer conexões ao nosso universo: i) pelos diversos comportamentos gerados num exercício de locomoção urbana; ii) pelas relações entre espaço urbano, a sua organização, as emoções, o lado comportamental ou a experiência afetiva.

Em termos conceptuais, obtivemos pistas de Zygmunt Bauman [3], através da ideia de "modernidade líquida", onde verificámos i) a diluição dos limites do espaço urbano real e virtual (o virtual imbuído no real); ii) o quotidiano efêmero e ubíquo através do meio digital; iii) a dificuldade da forma fluída. Investigámos contribuições dos *Média* locativos (que associam mobilidade aos recursos tecnológicos relacionados com a localização) e outras possibilidades derivadas dos mapas como objetos, aproveitando aqui para introduzir no artefacto soluções como a mistura gráfica, a introdução de textos, desenhos, fotografias, vídeo e áudio, e intervenção videográfica recorrendo a Pós-produção. Registámos igualmente com interesse a temática relativa à interação explorando *Mobile Média*, como *tablets* e telemóveis.

No processo de criação do artefacto, as primeiras preocupações derivaram da compreensão da Cidade e do facto de ao binómio espaço/tempo acrescentarmos hoje a

<sup>1</sup> <http://www.eer.de/decide/decide/decidophobia.html>

informação (Santos [4] e Castells [5]), contexto onde as práticas sociais dominam e moldam a sociedade em rede, afetando as formas de sociabilização. Um território digital informacional hibridizado, onde é possível aceder às informações, quer do espaço-lugar, quer do espaço de fluxos. O ponto omisso é, à semelhança do real, a participação. As novas práticas de uso do espaço urbano originadas por artefactos digitais e processos de localização de redes sem fios (Lemos [6]) dirigem a participação num sentido não decisivo da parte do cidadão, numa altura em que a acessibilidade associada ao desenvolvimento da cartografia permite hoje (quer a nível individual, quer a nível comunitário) que se expressem os seus pontos de vista, opiniões, interpretações, intervenção e prática da cidadania ativa, levando a classificar estes elementos como uma linguagem híbrida, em convergência com outros sectores culturais.

Vários investigadores (Mitchell [7], Grau [8], Santaella [9]) analisam a tendência de convergência cultural entre conteúdo e forma, algo que cada vez mais associamos a termos como multidisciplinaridade, hibridização e cultura “cut-and-paste”. Este modelo está patente em diversos aspetos da cultura urbana, sendo transversal ao nível da Tecnologia. Sugerimos, em trabalho anterior (Pinheiro, [10]), enquadrar a imagética produzida na nossa época através do termo “Pós-imagem” – objeto gerado/intervencionado com recurso a mecanismos digitais que permitem uma ação cultural de criação. Na construção do artefacto “uTurn” recorremos ao uso de uma linguagem videográfica, fazendo uso de registos gravados, mas também a estas Pós-imagens. Analisámos com elas a fuga ao mecanicamente captado, procurando a capacidade naturalmente disposta das mesmas gerarem novos contextos informativos.

Neste projeto, explorámos novas abordagens híbridas do universo imagético, vertendo sobre as buscas que já estabelecemos os resultados de um caminho de observação e experimentação. A visita recente ao evento *Ars Electronica*<sup>2</sup>, em Linz, Áustria, trouxe-nos igualmente a abertura a uma nova compreensão do universo da *Média-Arte*: uma arte surgida no seio da Técnica, onde o conceito e a Expressão se integram, em comunhão e “métissage”, sendo influenciada pelos canais ou veículos onde se expõe (“A mensagem é o meio”, McLuhan [11]); percebemos também o peso da globalização, mas também da identidade local (o conceito “Glocalization”)<sup>3</sup>.

A ideia de mapa urbano foi também introduzida, na tentativa de cruzar o mapeamento e o registo documental. Alvo de interesse geral da comunidade científica desde há muitos anos, tanto instigada por intuítos militares

como pela necessidade de abordagem ao meio urbano, o mapa funde os aspetos imagéticos, a informação e a localização.

Na construção do artefacto, tentámos observar estes problemas e debater soluções integradoras. Do ponto de vista da abordagem criativa, considerámos a possibilidade de explorar técnicas de edição digital e intervenção sobre os conteúdos, de modo a criar linhas narrativas. Deste ponto de vista, encontrámos problemas de perda de identidade do local à medida que nos distanciávamos do real e avançávamos no campo da digitalização. Em oposição, tomámos consciência de um universo exploratório novo, onde o sujeito e o objeto se reencontram e misturam, através da visão e da criatividade, graças à invenção de novas “máquinas”, como previa Flusser [12].

No contexto da produção do artefacto, explorámos a ligação a esta ideia de criação de máquinas, associando as imagens geradas/intervencionadas e trazendo o cunho do urbanismo/urbanidade: a intervenção sobre a Cidade, sustentada numa virtualização da sua imagem, que fazemos representar de modo icónico. Sendo a Cidade um dos temas mais comuns do Cinema e da Fotografia, tanto do ponto de vista ensaísta como comercial, como no caso do cinema de Peter Greenaway ou das imagens de Moholy-Nagy, recolhemos também inspiração de “Uma Cidade de Imagens” [13], livro que nos leva a refletir sobre a Cidade imagética.

Finalmente, a questão da interatividade. A inspiração para o tratamento deste tópico advém do projeto “Aspen moviemap”<sup>4</sup> (1970), produzido de modo analógico muito antes de a Google ter introduzido o “Streetview”. Olhar a cidade a partir de uma perspetiva de navegação, esquerda/direita, permitiu introduzir um aspeto exploratório da navegação, instigando um lado lúdico e permitindo quebrar e misturar as diversas narrativas fílmicas. A esta ideia de navegação associámos igualmente a votação através de um mecanismo possibilitado pela tecnologia *QR Code*.

A escolha desta tecnologia surgiu como forma de absorção artística e provocação. A possibilidade de fomentar a participação está muito próxima de nós, como esta intervenção prova: à introdução de uma tecnologia que todos conhecemos, mas relevamos, associámos uma ideia de absorção, integrando-a na *Média-Arte* como um mecanismo informático de participação democrática, capaz de contribuir para a capacidade interventiva e decisória do cidadão indivíduo numa comunidade, numa “democracia líquida” — defendida pelo *Global Freedom Movement*<sup>5</sup>. A combinação do mecanismo de votação através de *QR Code* com a navegação esquerda/direita faz-nos olhar para o artefacto “uTurn” como uma

<sup>2</sup> <http://www.aec.at/center/en/>

<sup>3</sup> Termo originário dos anos 80, popularizado pelo sociólogo Roland Robertson.

<sup>4</sup> [http://www.naimark.net/projects/aspen/aspen\\_v1.html](http://www.naimark.net/projects/aspen/aspen_v1.html)

<sup>5</sup> <https://globalfree.wordpress.com/2011/11/06/liquiddemocracy/>

exploração videográfica através de percursos urbanos, o que coincide com o ideário inicial.

Como unificador cénico, a presença de um objeto escultórico que mimetiza a locomoção urbana e é em si um símbolo de urbanidade, ao mesmo tempo que acentua e unifica o artefacto como um todo.

## II. DESCRIÇÃO TÉCNICA

Numa sala escura assiste-se à projeção de um filme numa parede/tela (Fig. 1).



Fig. 1 - Registro fotográfico do ensaio do artefacto "uTurn".

À frente desta, posiciona-se um objeto escultórico, o “Homem T” (Homem Total), constituído por uma figura antropomórfica extradimensional, em fibra-de-vidro polida e pintada, e por uma bicicleta usada – lembrando-nos os muitos e longos caminhos, percursos geofísicos, realizados. Este objeto escultórico constitui-se como fragmento de uma outra realidade, pertencente a um outro espaço.



Fig. 2 - Instalação dos 100 “Homem T” da autoria de 100 artistas na Avenida dos Aliados, Porto, 2009.

As características deste “Homem T” – escultura que pertenceu a um conjunto de cem numa instalação promovida pelo “Espaço T” na Avenida dos Aliados, na Cidade do Porto (Fig. 2), e que contou com o apoio de cem artistas – constituíram uma espécie de *leitmotif* para uma reflexão conjunta sobre os meios e o contexto de problemáticas próximas que nos interessava abordar. Enquanto ícone assume, aqui, os grandes objetivos deste artefacto confrontando o público com uma hipotética

imagem de si, perante o desafio que lhe é lançado. O artefacto visa reinterpretar a deriva dos Situacionistas através da *média-arte* digital, explorando a capacidade performativa do espaço como ativador da vivência urbana. “O Homem T” lembra-nos o universo máquina e enquadra o ambiente urbano como cenário, permitindo-nos assistir a “situações” ou memórias marcadas pela Pós-imagem e pela proliferação de meios de anotação do local, sendo manipulados ou dirigidos pelas narrativas da Cidade projetadas na tela (Fig. 3).

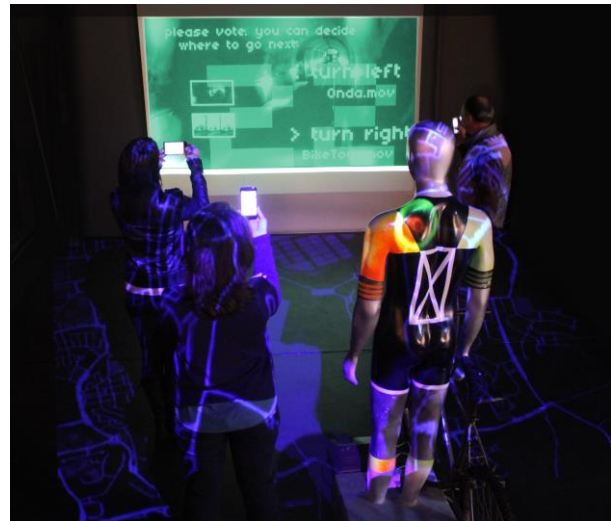


Fig. 3 - Registro fotográfico do ensaio do artefacto "uTurn".

No pavimento dessa sala, visualizam-se mapas animados com diversos percursos (Fig. 4).

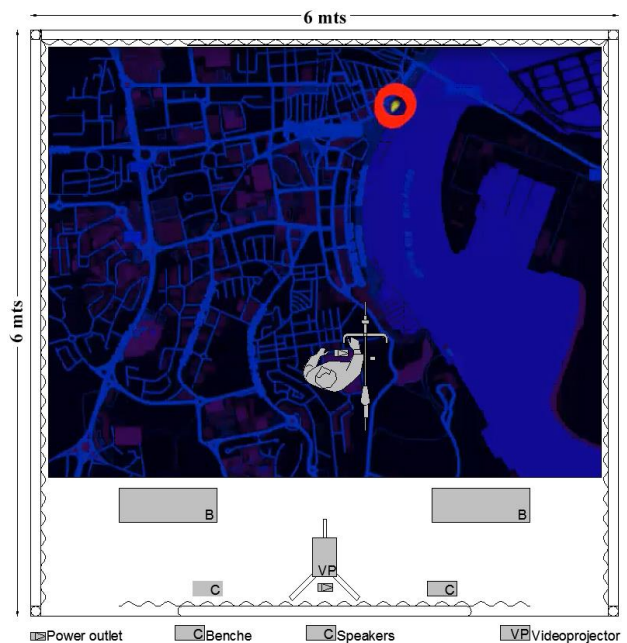


Fig. 4 - Planta do artefacto

O som que se ouve é o de uma bicicleta em passeio na cidade. O filme tem apenas cerca de um minuto. Findo este tempo, é-nos pedido para votarmos através do nosso telemóvel/tablet. A votação processa-se com a ajuda de

um mecanismo de *QR Code*, através do qual, com o nosso dispositivo, podemos escolher o percurso fílmico; esquerda ou direita, filme A ou filme B. A máquina processa os votos e dá-nos a conhecer o mais votado, que é visionado em seguida.

Tal como em outros processos democráticos, podemos sempre decidir por onde vamos, mas apenas dois caminhos maioritários estão disponíveis.

Os pontos seguintes descrevem alguns aspetos do artefacto:

- a. Interatividade - a projeção de filmes curtos de cerca de 1 minuto é entrecortada com um momento de escolha, focado nos componentes *QR Code*. O público vota através do *QR Code* e pode escolher o “caminho” a seguir, entre 2 opções. A mais votada prossegue;
- b. Componentes — o artefacto é composto pelos seguintes elementos: escultura cénica; projeção em tela; projeção no solo; som de uma bicicleta em cidade; elemento de *software* gerador de interação, disponibilizado através de um computador.
- c. Espaço necessário para a instalação — uma sala escura (sem janela) com pelo menos 36m<sup>2</sup>;
- d. Material necessário para instalação — projetor associado a um computador a correr o *software* “uTurn”; segundo projetor colocado junto ao teto com dvd; colunas de som; 2 bancos corridos para gerar ambiente de cinema.

Os conteúdos videográficos são constituídos por blocos individuais de cerca de 1 minuto, onde se explora, de modo artístico, os diversos conceitos abordados neste artigo, formando um todo reflexivo que se debruça sobre a temática em causa.

### III. NOTAS FINAIS

Nesta intervenção abordámos, através de uma perspetiva aberta e artística, a importância da *Média-Arte* digital como instigadora de processos de reflexão sobre o universo de questões despontadas pela urbanidade contemporânea, utilizando um processo de cocriação gerada pelo debate e pela construção exploratória, em que cada cocriador contribuiu com uma parcela do trabalho final, originando um todo significativo.

Através de um olhar às questões urbanas, foi possível provocar uma reflexão sobre a cultura participativa apoiada/facilitada por dispositivos tecnológicos como modo de intervenção decisório num território em constante expansão e definição. Navegámos pela virtualidade de imagens urbanas captadas e intervencionadas. Encarámos a cidade de fluxos na sua dimensão imagética e procurámos combinar os valores observados com outras noções que frequentemente associamos ao espaço público. Por fim, defendemos a ideia de que a interatividade deste artefacto digital reforça a necessidade de intervenção pública: só a intervenção,

através do mecanismo de escolha do caminho a seguir, permite vivenciar esta experiência.

### Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer o apoio do CIAC, Centro de Investigação da Universidade do Algarve; da Universidade Aberta especialmente ao Prof. Dr. Adérito Marcos e ao Prof. Dr. José Bidarra; à Universidade do Algarve especialmente à Prof. Dr. Mirian Tavares e ao Prof. Dr. Mauro Figueiredo.

### Referências

- [1] Jenkins, Henry (2006). *Convergence culture: where old and new Media collide*. New York: New York University
- [2] Reinhuber, Elke E. (2014). *Decidophobia – an artistic research on the possibilities of immersive environments*. La Revista Icono 14, 12(2), 206-229.
- [3] Bauman, Zygmunt (2001). *Modernidade Líquida*. Rio de Janeiro, Jorge Zahar Editor
- [4] Santos, Milton (1994). *Técnica, Espaço, Tempo: globalização e meio técnico-científico informacional*. São Paulo: Hucitec
- [5] Castells, M. (2000). *A Era da Informação: economia, sociedade e cultura*. 2ª ed. S. Paulo: Edit. Paz e Terra
- [6] Lemos, A. (2007). *Ciberespaço e Tecnologias Móveis: processos de Territorialização e Desterritorialização na Cibercultura*. in Médola, Ana Silvia; Araújo, Denise; Bruno, Fernanda. (orgs), *Imagem, Visibilidade e Cultura Midiática*, Porto Alegre, Editora Sulina, pp. 277-293
- [7] Mitchell, W. J. (1988). *The reconfigured eye: visual truth in the post-photographic era*. MIT Press. ISBN 9780262631600
- [8] Grau, O. (Ed.) (2011): *Imagery in the 21st Century*. MIT-Press, Cambridge
- [9] Santaella, L. (2005). *Por que as comunicações e as artes estão convergindo?* São Paulo: Paulus ISBN 9788534923002
- [10] Pinheiro, J. A. R. (2013). *Pós-publicidade: contributo para o estudo do registo de pós-produção fotográfica no domínio da publicidade*. Lisboa. Universidade Aberta
- [11] McLuhan, M. (2001). *Understanding Media* (2ª ed.). Routledge
- [12] Flusser, V. (1998) *Ensaio sobre a fotografia: para uma filosofia da técnica*. Lisboa: Relógio D'Água.
- [13] Campos, R; Brighenti, A. e Spinelli, L. (Eds.) (2011) *Uma Cidade de Imagens*. Mundos Sociais. ISBN: 978-989-8536-03-7



ISBN: 978-989-99370-0-0

© Artech International  
2015.artech-international.org

ORGANIZAÇÃO:



APOIOS:

