

**1 X 2**  
**V**  
**G**  
**VIDEO GAMES 2012**  
**ANNUAL CONFERENCE IN SCIENCE AND ART OF VIDEOGAMES**

**JOGAR, JOGO E SOCIEDADE**

---

**PLAY, GAME, AND SOCIETY**

**CÁTIA FERREIRA | ROGER TAVARES**  
**(EDS.)**





# **VIDEOJOGOS 2012**

## **5ª CONFERÊNCIA ANUAL EM CIÊNCIA E ARTE DOS VIDEOJOGOS**

**JOGAR, JOGO E SOCIEDADE**

---

**PLAY, GAME, AND SOCIETY**

**CÁTIA FERREIRA | ROGER TAVARES**  
**(EDS.)**

© Videojogos 2012 | CECC | SPCV

Centro de Estudos de Comunicação e Cultura

Faculdade de Ciências Humanas | Universidade Católica Portuguesa

Julho de 2013

ISBN 978-989-98248-0-5

---

## ÍNDICE | TABLE OF CONTENTS

Prefácio   Preface.....	7
-------------------------	---

### DEMOS

Beatzzle.....	13
Bitzz!.....	17
Clean World.....	21
Crystallia.....	25
Darwin's Adventure: Playing with Evolution.....	29
Eco-Marino: A Cooperative Video Game for Promoting Clean Ocean.....	33
The Quick Brown Fox.....	37

### ARTIGOS EM PORTUGUÊS (PAPERS IN PORTUGUESE)

A Atividade Física e os Videojogos: Um Estudo de Caso.....	43
Criando Videogame na Escola.....	51
EXPLOGADOR: <i>Serious Games</i> e Design Colaborativo.....	63
Gestor de Narrativas para Jogos de Ficção Interactiva.....	79
Jogos Digitais e a Constituição de Saberes: Tensões e Imbricamentos na Construção do Currículo Multirreferencial.....	91
Jogos Digitais e suas Potencialidades para o Processo de Ensino-aprendizagem de História.....	97
MindGym: Jogos para Doentes com Alzheimer?.....	109
O Contributo da Animação nos Videojogos para uma Experiência Imersiva do Jogador.....	123
Onde Deve Entrar a usabilidade na Análise de Videojogos.....	133
Projeto Escolar de Desenvolvimento de um Jogo Educativo Digital.....	147
Reflexão sobre os Videojogos em Rede para o Cidadão Sénior.....	159
Uma Ferramenta para a Análise e Visualização da Experiência em Videojogos.....	167
Videojogo Disse Ela: Uma Análise ao Consumo de Videojogos no Feminino.....	179

### ARTIGOS EM INGLÊS (PAPERS IN ENGLISH)

Co-located Interaction in Casual Games for the Dissemination of Traditional Stories.....	193
--	-----

Development of Customizable Avatars for Musical Games.....	207
Explorations on Action Depth in Video Games.....	231
Learning through Play: Exploration of Children Interactivity in a Digital CAVE Environment.....	245
Performing (Post)Gendered Identities in Online Game Communities.....	259
Video Games and Eye Tracking: Does the Video Game Industry know Eye Tracking?.....	269
VIDEOJOGOS 2012   VIDEO GAMES 2012.....	283

## **PREFÁCIO | PREFACE**

A Videojogos 2012 - Conferência em Ciência e Arte dos Videojogos foi organizada pela linha de investigação “Media, Technology, Contexts” do Centro de Estudos de Comunicação e Cultura (CECC), Faculdade de Ciências Humanas da Universidade Católica Portuguesa e pela Sociedade Portuguesa de Ciências dos Videojogos (SPCV).

A conferência teve lugar em Lisboa, nos dias 13, 14 e 15 de dezembro, 2012.

As conferências da Sociedade Portuguesa de Ciências dos Videojogos realizam-se anualmente e têm com principal objectivo promover a investigação e a indústria de videojogos em Portugal. Nesta conferência contámos com a participação de investigadores nacionais e internacionais e profissionais da área dos videojogos para divulgação de trabalhos e troca de experiências entre a comunidade académica e indústria de videojogos.

A quinta Conferência da Sociedade Portuguesa de Ciências dos Videojogos foi um evento multidisciplinar, que procurou reunir contribuições de diferentes áreas do conhecimento, desde a arte, desenho e narrativa de jogo, a aspectos da sua computação, bem como o estudo a teorização e a reflexão crítica sobre as práticas e aplicações no mercado e na indústria. Na Videojogos 2012 os participantes tiveram oportunidade de integrar workshops, assistir a sessões plenárias, bem como à apresentação de trabalhos que têm sido desenvolvidos por investigadores nacionais e internacionais. Foi, ainda, organizada uma mesa-redonda que procurou discutir o estado da arte da indústria nacional de videojogos. No último dia do evento, os participantes foram convidados a visitar o festival de videojogos e entretenimento digital *Meo XL Party*.

A presente publicação é o resultado da partilha de conhecimento que fez da Videojogos 2012 um evento especial. Neste volume procurámos reunir não só os trabalhos de investigação apresentados nas sessões de artigos, mas também uma apresentação dos projetos que foram apresentados sob a forma de demos (demonstrações). Ao longo deste volume são discutidas diferentes perspectivas para se analisar o fenómeno videojogos, entre as quais se destacam: usabilidade, computação, educação e aprendizagem, narrativa, indústria e impacto sociocultural. Consideramos que o resultado final ilustra a multidisciplinariedade que pautou esta edição da Videojogos.

Tal como o evento, também esta publicação é composta por textos em português e em inglês. Sem descurar a importância da investigação que tem vindo a ser desenvolvida em língua portuguesa, este ano procurámos internacionalizar a Videojogos e contámos com a participação de participantes falantes de outras línguas. O objetivo é conseguir reunir cada vez mais investigadores de origens e áreas científicas diversificadas, de modo a contribuir para a expansão da comunidade de investigadores desta área. Apesar da diversificação do público-alvo, a Videojogos continuará a ser um espaço privilegiado para o estreitar de relações entre Portugal e Brasil. A co-edição do presente volume é um exemplo da importância das parcerias que têm vindo a ser estabelecidas.

Até à próxima edição da Videojogos, em Coimbra!

Cátia Ferreira e Roger Tavares

Maio de 2013



Video Games 2012 - Annual Conference in Science and Art of Video Games was organized by the research line “Media, Technology, Contexts” of the Research Center for Communication and Culture (CECC), at the School of Human Sciences of the Catholic University of Portugal, and the Portuguese Society of Videogame Sciences (SPCV).

The conference was held on 13th, 14th, and 15th December 2012, in Lisbon.

The SPCV conferences take place annually and have come to constitute significant venues to promote research as well as debate and foster the videogames industry. The conference hosted researchers and professionals in this area, and aimed at promoting the dissemination of work in the field and facilitating exchanging experience between the academic community and the industry.

This 5th conference sought to assert itself as a multidisciplinary event, looking for contributions from several scientific areas including art, game design and narrative, computational aspects, as well as videogames theoretical and critical analysis regarding practices and applications that encompass the market and the industry. During the

conference participants had the opportunity to take part in thematic workshops, and attend plenary sessions with invited speakers, as well as paper and demo sessions aiming at present and discuss the work that has been developed by national and international researchers. Additionally, a round table was organized with the purpose of discussing the state of the art of the national video games industry. On the last day of the event, participants were invited to visit the festival video game and digital entertainment *Meo XL Party*.

This publication is the result of the knowledge sharing that made Videogames 2012 a special event. In this volume we have sought not only to gather the research presented at paper sessions, but also a presentation of the projects that were presented in the form of demos. Throughout this volume are discussed different perspectives to analyze the phenomenon video games, among which are: usability, computing, education and learning, narrative, industry and socio-cultural impact. We believe that the final outcome illustrates the multidisciplinary nature that characterized this edition of Video Games.

Like the event, this publication also comprises texts in Portuguese and English. Without neglecting the importance of research that has been developed in Portuguese, this year it was made a complementary effort to internationalize the conference, and we counted with the participation of speakers of other languages. The longterm goal is to gather more and more researchers from diverse scientific backgrounds and geographical areas in order to contribute to the expansion of the community of digital games researchers. Despite the diversity of the audience, Video Games will remain a privileged space for strengthening the relationship between Portugal and Brazil. Co-editing this volume is an example of the importance of the partnerships that have been established.

See you in Coimbra!

Cátia Ferreira and Roger Tavares

May 2013





## DEMOS



## **Beatzzle**

António Sérgio Azevedo,<sup>a</sup> João Tiple, Tiago Alves, Sara Oliveira  
Instituto Superior Técnico

<sup>a</sup> E-mail: [srgazevedo@gmail.com](mailto:srgazevedo@gmail.com)

### **Resumo**

O *Beatzzle* é um jogo de Puzzles e de Ritmo Musical. O objetivo é, com a ajuda de uma bola e várias plataformas, replicar o ritmo da música que se está a ouvir. O jogador poderá mover, rodar, alterar a elasticidade e adicionar/remover plataformas para que a bola colida ao ritmo certo. À medida que for resolvendo os puzzles referentes a cada parte da música, será recompensado com a possibilidade de ouvir a música inteira. Este jogo é bastante diferente dos restantes que se baseiam em ritmo musical, apresentando uma maneira única e desafiadora para resolver puzzles e uma forma divertida para dar a entender quais os diferentes ritmos que constituem uma música.

**Palavras-chave:** Ritmo Musical, Puzzles, Improvisação Musical

### **Abstract**

*Beatzzle* is a Puzzle Physics-Based and Musical Rhythm Game. The goal of the game is, with the help of a ball and several platforms, to replicate the rhythm of the music that is playing. To accomplish this task the player is allowed to move, rotate, change elasticity and add or remove platforms in such a way that the ball collides with them at the correct rhythm. As the player solves the puzzles, parts of the songs are unlocked until the full song can be heard. This game distinguishes from the others based on musical rhythm, enabling a unique and challenging way to solve puzzles, and at the same time an entertained way to learn music's rhythms.

**Keywords:** Musical Rhythm, Puzzles, Musical Improvisation

## **Introdução**

*Beatzzle* é um jogo desenvolvido em Unity3D<sup>1</sup> para plataformas móveis que possuem ecrã táctil, e tem como base o ritmo musical para solução de puzzles baseados em física. Cada faixa musical é constituída por quatro ou mais puzzles/*loops* musicais. Estes puzzles são resolvidos através de uma bola e de plataformas que o jogador poderá adicionar, remover, mover, rodar e alterar elasticidade. Tendo em conta o ritmo da música que se está a ouvir, o jogador tem que direccionar a bola de modo a que ela embata nessas plataformas ao ritmo correto.

Nesta demo pretende-se fazer uma breve descrição da motivação do jogador para jogar *Beatzzle* e quais as mecânicas usadas que tornam este jogo divertido, único e bastante diferente dos do mesmo género.

## **Motivação do Jogador**

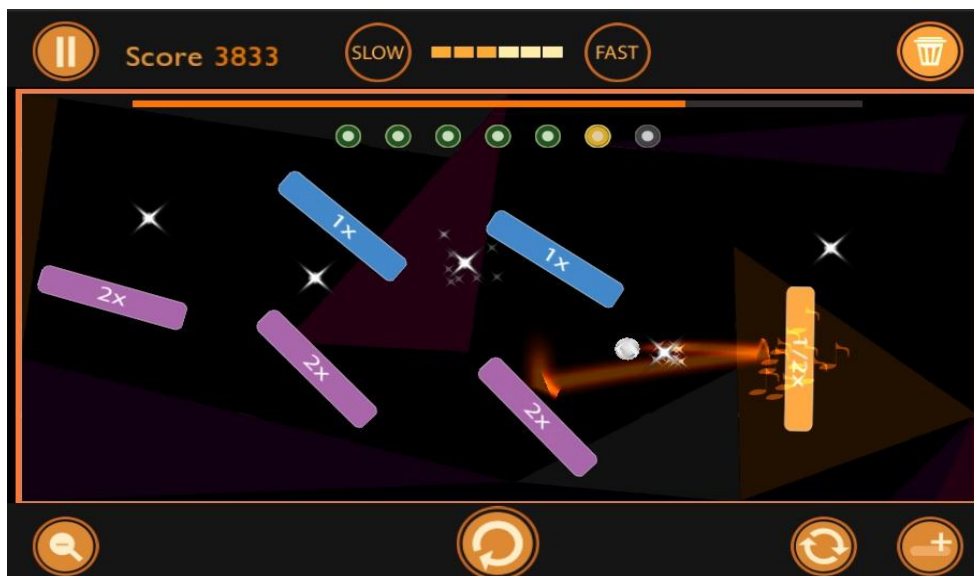
O jogador terá como objetivo recuperar a música aprisionada no mundo dos puzzles. Para isso terá que resolver vários puzzles associados a diversos estilos musicais e respectivos instrumentos. À medida que for resolvendo puzzles novas áreas serão desbloqueadas, o que lhe permitirá visitar e dominar novos estilos. Além disso à medida que for resolvendo os puzzles/*loops* musicais referentes a cada parte de uma música, o jogador será recompensado com a possibilidade de ouvir essa música inteira.

## **Mecânicas de Jogo**

Cada música é constituída por quatro ou mais puzzles/*loops* musicais. Em cada um desses puzzles/*loops* musicais existe uma bola que colide com as plataformas colocadas no cenário. Essas plataformas além de poderem ser movidas e rodadas podem também adquirir três tipos de elasticidade: 2X, 1X e 1/2X. Estas diferentes elasticidades dobram, mantêm ou reduzem a metade a velocidade da bola. O objetivo é portanto, ajustar as diferentes plataformas, para direccionar a bola de modo a que colida ao ritmo correto da música que se está a ouvir. O jogador sabe quantos *beats* já acertou em cada puzzle/loop musical ao observar, no topo do ecrã, a cor dos círculos referentes a cada *beat* (verde se perfeitamente sincronizado, amarelo se bom e vermelho se dessincronizado). Se o jogador quiser fazer ajustes mais minuciosos ou aumentar o grau de dificuldade, pode ainda reduzir ou aumentar a velocidade do jogo.

## Fator Diferenciador

Ao contrário dos outros jogos do mesmo gênero,<sup>234</sup> o Beatzzle incentiva o jogador a **improvisar musicalmente**. Isto porque além de ter que direcionar a bola para que ela embata nas plataformas ao ritmo correto, poderá também direcionar a bola para os diferentes objetos espalhados pelo nível para gerar um novo som (Figura 1).



**Figura1:** Solução de um puzzle do *Beatzzle*: as estrelas brancas representam objetos de improvisação

## Conclusão

Beatzzle é um jogo em fase de desenvolvimento mas que, já depois de alguns testes com jogadores, mostrou ser bastante original e cativante. Por isso achamos que este jogo, após algumas iterações a nível de *level design* e *design* gráfico, atingirá o objetivo principal: ser divertido.

## Endereço para download de Vídeo

<http://vimeo.com/user9113712/beatzzle-teaser>

## Endereço para download de Demo (Versão PC e Android)

<https://dl.dropbox.com/u/5280045/Beatzzle-VideoJogos2012%20Demo.zip>

<sup>1</sup> Unity3D, <http://unity3d.com/>, visitado em 15 de Julho de 2012.

<sup>2</sup> Bit.Trip Runner, <http://bittripgame.com/bittrip-runner.html>, visitado em 15 de Julho de 2012.

<sup>3</sup> Guitar Hero, <http://hub.guitarhero.com/>, visitado em 15 de Julho de 2012.

<sup>4</sup> Beat Sneak Bandit, <http://simogo.com/games/beatsneakbandit/>, visitado em 15 de Julho de 2012.



## ***Bitzz***

Tiago João da Silva Almeida<sup>a</sup>  
Universidade de Aveiro

<sup>a</sup> E-mail: [tjsa@ua.pt](mailto:tjsa@ua.pt)

### **Resumo**

*Bitzz* é um jogo de plataformas 2D, sendo o seu objectivo chegar ao fim dos mapas no menor tempo possível.

Foi criado na Universidade de Aveiro, do curso Novas Tecnologias da Comunicação, no âmbito da Unidade Curricular Laboratório Multimédia 3.

**Palavras-Chave:** Universidade Aveiro, HTML 5, CSS3, Javascript, Melon JS, Scoreoid.

### **Abstract**

*Bitzz* is a 2D platform game. The objective is being to reach the end of the maps in the shortest time possible.

It was created at the University of Aveiro, at New Communication Technologies within Multimedia Laboratory 3.

**Keywords:** Universidade Aveiro, HTML 5, CSS3, Javascript, Melon JS, Scoreoid.

## **Conceito e categorização do produto multimédia**

A história deste jogo é de um vírus malicioso, *Chaos*, que afecta o personagem principal Bitzz e o torna digital, onde o jogador tem que o ajudar a sair desta realidade virtual o mais depressa possível.

Neste jogo não há vidas, mas há tempo, sendo o objectivo chegar ao final do jogo o mais depressa possível.

É um jogo 2D que envolve alguma estratégia da parte do jogador, o qual tem que ser perspicaz e evitar morrer a todo o custo, mas a cima de tudo é de entretenimento.

O nome *Bitzz* relaciona Bits (mundo digital) com a onomatopeia “zz” que é metáfora de rapidez, e tem como objectivo criar uma primeira impressão do conceito do jogo.

## **Arborescência / mapa de conteúdos**

O website inicializa-se no *index*, este que tem várias opções, Jogar, Instruções, Password e Configurações.

Ao clicar em Jogar, é testado se o jogador já jogou o jogo antes (com *Cookies*). Caso não tenha jogado, é-lhe apresentada a história do personagem e em seguida pode jogar.

Caso já tenha jogado, este tem a opção de continuar o jogo (desde o ultimo nível que passou e o seu tempo) ou então cria um novo jogo (começando do zero).

O botão instruções simplesmente mostra as instruções de como jogar o jogo, através de uma imagem.

O botão password permite que o utilizador digite a password correspondente a cada nível. Se essa password for correcta, é redireccionado para o jogo com o respectivo nível (também foi adicionado um “*mod*” ao jogo, e se a password introduzida for “*CHUCK*” ou “*NORRIS*” o jogador torna-se no *Chuck Norris*).

O botão de configurações permite ao jogador desligar ou ligar o som, e (para dar mais personalidade) alterar a cor do jogador para uma das seguintes – Preto, Azul, Vermelho, Laranja, Roxo ou Cor-de-Rosa.

## **Produção**

Este projecto foi realizado em Javascript, com o apoio da *framework Melon JS*, *Scoreoid* e *Jquery*.

A *framework Melon JS* é responsável por toda a mecânica do jogo, onde apenas precisei de a programar segundo os meus objectivo para este jogo.

A *framework Scoreoid* é responsável por todas as pontuações dos utilizadores, e os respectivos nomes.

A *framework JQuery* é responsável pela partição de conteúdos *XML* e usada para melhorar algum desempenho do jogo.

Todos os conteúdos gráficos utilizados neste projeto foram desenhados utilizando o Adobe Illustrator e o Adobe Photoshop, todas com transparência, em PNG. Já para as imagens com animação, foi preciso serem guardadas em GIF.

Em relação aos sons, estão todos em MP3 e OGG para maximizar a compatibilidade e todos estes foram criados usando o programa Logic 9, que permite criar grande variedade de sons, usando também alguma distorção e poucos bits.

**Link:** <http://www.bitzz.pt.la>



## Clean World

Pedro Pereira, André Barbosa,<sup>a</sup> David Casteleira, João Dias, Frutuoso Silva<sup>b</sup>  
Regain Lab, Instituto de Telecomunicações, Universidade da Beira Interior

<sup>ab</sup> E-mails: [andrefsbarbosa@gmail.com](mailto:andrefsbarbosa@gmail.com); [fsilva@di.ubi.pt](mailto:fsilva@di.ubi.pt)

### Resumo

*Clean World* é um jogo 3D criado com o objetivo de sensibilizar os jogadores sobre vários problemas ambientais que o mundo enfrenta hoje em dia, ao mesmo tempo tenta mostrar o que pode ser feito para proteger a natureza e limpar o ambiente. O jogo Clean World combina elementos dos clássicos jogos de plataformas com elementos de RPGs, como por exemplo quests. Durante o jogo, o jogador tem de completar várias quests relacionadas com problemas ambientais de forma a progredir no jogo e na história. Estas quests podem variar entre recolher um item específico, completar um puzzle ou um minijogo baseado na temática ambiental.

**Palavras-chave:** XNA, *Serious Games*, Videojogos

*Clean World* é um jogo 3D criado com o objetivo de sensibilizar os jogadores sobre vários problemas ambientais que o mundo enfrenta hoje em dia, ao mesmo tempo tenta mostrar o que pode ser feito para proteger a natureza e limpar o ambiente. O jogo *Clean World* combina elementos dos clássicos jogos de plataformas com elementos de RPGs, como por exemplo quests. Durante o jogo, o jogador tem de completar várias quests relacionadas com problemas ambientais de forma a progredir no jogo e na história. Estas quests podem variar entre recolher um item específico, completar um puzzle ou um minijogo baseado na temática ambiental.

A história do jogo passa-se no arquipélago Anglas no ano de 2022. A ganância das grandes corporações levou o planeta Terra à ruína, encontrando-se agora completamente poluído. Para poderem andar na rua, as pessoas são agora obrigadas a utilizar máscaras de oxigénio devido à poluição, e as grandes cidades transformaram-se em gigantescos complexos industriais que tentam explorar ao máximo os últimos recursos de um planeta moribundo.

Na remota ilha de Cypricene do arquipélago Anglas, Kate, uma rapariga de 16 anos, luta contra uma nova doença chamada Stigma que afecta grande parte da população humana. Kate está sozinha e demasiado franca para procurar ajuda. A jovem acaba por construir Boris, um pequeno robot com habilidades únicas que Kate envia à procura de ajuda.

Durante a sua demanda para ajudar Kate, Boris descobre que não há cura para a doença, uma vez que esta é causada pela poluição. O robot toma então nas suas mãos a tarefa de limpar o mundo, numa tentativa de salvar Kate e o planeta Terra.

Boris inicia então a sua viagem pela ilha de Cypricene, limpando a paisagem, reciclando objetos e convertendo fábricas e máquinas para utilizarem energias limpas. Todo este trabalho é feito pelo pequeno robot, que é controlado pelo jogador, e vai adquirindo várias capacidades ao longo do jogo. Nestas habilidades incluem-se o poder de se transformar numa esfera e de poder absorver a energia solar para recarregar baterias.

Durante o jogo, as ações do jogador são refletidas nas várias personagens, que se começam a aperceber da importância de proteger o ambiente. Como tal, conforme o jogo progride, as fábricas vão começar a utilizar formas de energia limpa, como energia solar ou eólica, o que resulta num ambiente mais limpo e contribui para a melhoria do estado de saúde da Kate e na preservação do planeta.

De forma a tornar o jogo mais divertido e interessante para o jogador, foram introduzidos vários minijogos e puzzles pela ilha (i.e. pelo cenário). Este minijogos e puzzles foram criados com o intuito de sensibilizar o jogador para a temática da reciclagem e do uso de energias renováveis e transmitir conteúdo educacional sobre o ambiente e sobre como o proteger, por exemplo, através da separação de lixo. Os minijogos também introduzem novos conceitos de *gameplay* criando uma experiência diversificada para o jogador. Desta forma, esperamos conseguir passar a mensagem de quão importante é proteger o meio ambiente e ensinar conceitos importantes sobre a sua proteção, através de uma experiência interessante e divertida. A Figura 1 mostra um pequeno exemplo do ambiente do *Clean World*. Através do link [http://www.youtube.com/watch?v=H4XK\\_rq2iKM](http://www.youtube.com/watch?v=H4XK_rq2iKM), pode ser visto um pequeno vídeo onde é possível ver o jogo a correr em tempo real.



**Figura 1:** *Clean World* – Terceiro Nível, onde o jogador tem de resolver problemas relacionados com a utilização de energias limpas e renováveis



# Crystallia

Bruno Lourenço, Diogo Margarido,<sup>a</sup> Inês Almeida

Instituto Superior Técnico

<sup>a</sup> E-mails: [brunolourenco@ist.utl.pt](mailto:brunolourenco@ist.utl.pt), [diogo.margarido@gmail.com](mailto:diogo.margarido@gmail.com)

## Resumo

*Crystallia* é um jogo de acção estratégica em tempo real com características tower-defense e uma componente ofensiva que pode ser jogado competitivamente por dois jogadores num Tablet Android. Cada batalha está limitada em tempo, e para a ganhar os jogadores devem tentar possuir o máximo de cristais possível pelo maior tempo possível, atacando os que estão em posse do inimigo e defendendo os seus através das unidades e feitiços escolhidos para essa batalha, pondo à prova a sua perícia, velocidade, atenção e capacidade de *multi-tasking*.

**Palavras-chave:** Jogo, *Tower-Defense*, Cristais, Tablet, Multi-jogador.

## Abstract

Crystallia is a real time action strategy game with tower-defense features and an offensive component which can be played competitively by two players in an Android Tablet. Each battle is limited in time, and to win it the players should try to possess the maximum number of crystals for as long as possible, capturing his enemies' and defending their own through the units and spells chosen for that battle, thus testing their skill, speed, concentration and multi-tasking ability.

**Keywords:** Game, Tower-Defense, Crystals, Tablet, Multiplayer.

*Crystallia* é um jogo de acção estratégica em tempo real, num estilo *tower-defense* mas que apresenta simultaneamente uma componente ofensiva. O jogo está a ser desenvolvido para *Tablets*, aproveitando a interface multi-toque e o facto de necessitar de um ecrã relativamente grande.

*Crystallia* é jogado presencialmente por dois jogadores, que competem em batalhas de duração variável. As batalhas decorrem num tabuleiro de jogo virtual que é composto por pistas e colunas, muito ao estilo do *Plants vs Zombies*. O número de colunas é ímpar e o tabuleiro é totalmente simétrico. A coluna central representa a divisão entre os terrenos de acção de cada jogador, e nenhum jogador pode executar qualquer acção nessa coluna ou nas do adversário. Nos limites laterais do tabuleiro existe ainda uma coluna que representa a base de cada jogador.



**Figura 1:** Interface do *Crystallia*

Em cada batalha, é atribuído aos jogadores um conjunto inicial de cristais que devem defender na base, ao mesmo tempo que tentam roubar os cristais adversários. Para além disso durante as batalhas vão aparecendo cristais na coluna do meio, que poderão ser conquistados com astúcia, velocidade ou havendo um domínio territorial assinalável. O objectivo de cada jogador é o de chegar ao fim do tempo de jogo com mais pontos que o adversário, sendo que para isso terá que ter o maior número de cristais possível durante o máximo de tempo possível, visto que os pontos vão sendo atribuídos ao longo do tempo e que cada cristal pontua a favor do jogador que o tem na sua posse no momento.

Os cristais são apanhados e transportados para a base do jogador através das unidades do mesmo, tendo este ainda acesso a feitiços. Antes da batalha são escolhidas as unidades e feitiços de cada jogador, havendo uma grande variedade que proporciona a experimentação de estratégias diferentes. Durante as batalhas, a utilização dos feitiços está apenas estrangida com o *cooldown* de utilização, enquanto a colocação de novas unidades, para além desse *cooldown*, consome dinheiro. Este recurso é gerado ao longo do tempo, mas dado os altos custos de manutenção dos cristais, quantos mais se tiver menos dinheiro será gerado, obrigando a uma utilização estratégica do mesmo. O tabuleiro pode ainda estar populado por modificadores de terreno, que mais não são que partes especiais de terreno que afectam as unidades, como um lago, pedras ou lava.

*Crystallia* é inovador desde logo pela sua natureza: é um *tower-defense* em que os jogadores têm simultaneamente que defender e atacar. Para além disso, o jogo tem uma componente competitiva grande e, visto que convida a jogar no mesmo dispositivo, proporciona uma experiência actualmente rara e especialmente divertida. As mecânicas de jogo acima descritas proporcionam também um jogo a um ritmo elevado, algo muito interessante num jogo com uma componente estratégica tão vincada.

O jogo foi desenvolvido ao longo do último ano lectivo no âmbito das unidades curriculares da Área Aplicacional de Jogos do Instituto Superior Técnico. Todos os intervenientes directos têm formação em Engenharia Informática e contribuíram com as capacidades técnicas provenientes dessa formação, apesar de algumas pessoas terem capacidades multidisciplinares. *Crystallia* tornou-se um projecto com fins comerciais que está ainda na fase alfa, tendo um protótipo jogável para *tablets Android* que reflecte as funcionalidades descritas. Para além destas há muitas outras definidas ou pensadas, como uma campanha para um jogador ou batalhas inter-dispositivo, bem como uma reestruturação total da arte.

Um vídeo demonstrativo do protótipo implementado pode ser descarregado em <http://tinyurl.com/crystallia-videojogos>.



## **Darwin's Adventure – Playing with Evolution**

Samuel Mascarenhas, Carlos Martinho<sup>a</sup>

Instituto Superior Técnico, INESC-ID

<sup>a</sup> E-mails: [samuel.fm@gmail.com](mailto:samuel.fm@gmail.com), [carlos.martinho@ist.utl.pt](mailto:carlos.martinho@ist.utl.pt)

### **Abstract**

The goal of this work is to illustrate how genetic algorithms can provide novel forms of gameplay that have not been explored before. The demo, Darwin's Adventure is a zero-player game where the main character, Darwin, plays autonomously, using a genetic algorithm to evolve its knowledge. The human player acts more as an observer but has the ability to influence the evolution process, which will either improve or hinder Darwin's chances to win the game.

**Keywords:** Zero-Player Game, Artificial Intelligence, Genetic Algorithm.

## Introduction

A common application of genetic algorithms (Goldberg, 1989) in games is to create better opponents such as in Miles *et al.* (2007). Differently, our goal in this work is to explore their use as a core feature of the game mechanics, to allow for new interesting types of gameplay.

The main premise of the playable demo presented here, named *Darwin's Adventure*,<sup>1</sup> is based on an action role-playing game where the main character plays autonomously, using a genetic algorithm to improve its performance. In *Darwin's Adventure*, similarly to *Progress Quest*<sup>2</sup> and *Godville*,<sup>3</sup> the player acts as a god who observes how the main character is progressing. The unique feature of *Darwin's Adventure* is that the player can have a strong influence in the evolution of the character, which will either improve or hinder its progress in the game.

## Content

The playable demo of *Darwin's Adventure* (see Figure 1) consists in helping Darwin to fight enemies in a number of areas of increasing difficulty.

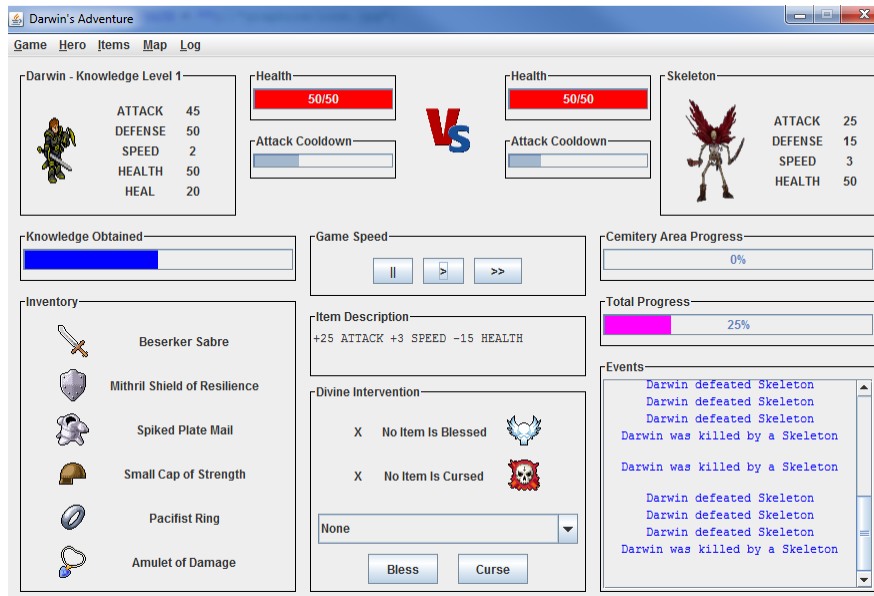


Figure 1: Screenshot of Darwin's Adventure

Darwin's performance is essentially defined based on the equipment he is wearing. At the start of the game, the gear available is randomly generated. Because Darwin has no built-in knowledge of what to choose, learning what to equip constitutes the main

challenge of the game. To achieve this, a genetic algorithm is used in which each possible item combination is coded as a specific chromosome. When the game starts, the genetic algorithm randomly generates the first population of item combinations for Darwin to test in an initial training stage. The fitness of each combination is simply determined by the amount of damage caused, subtracted by the damage received.

After all initial combinations have been tested, the genetic algorithm determines the next generation by doing a genetic crossover between combinations that had a good fitness score previously. The generation process is repeated until Darwin manages to defeat the final enemy.

Players can influence the evolution process by either blessing or cursing a specific item. When an item is blessed, it is continuously used in the combinations of the subsequent generations. Conversely, when an item is cursed it is not chosen in the next population of item combinations, until the player removes the curse.

## **Conclusion**

This work describes a prototype of a game where the human player acts as an observer of an autonomous character which is continuously evolving its knowledge throughout the game. This evolution is done by a genetic algorithm, which can be influenced by the human player. Our goal with this prototype is to illustrate a way in which evolutionary algorithms can provide a novel form of gameplay that has not been explored before.

## **References**

- Goldberg, D. (1989). *Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning*. Addison-Wesley Professional.
- Miles, C., J. Quiroz, R. Leigh, and S.J. Louis (2007). 'Co-Evolving Influence Map Tree Based Strategy Game Players'. In *IEEE Symposium on Computational Intelligence and Games*, 88-95.

## **Acknowledgements**

This work was supported by national funds through FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, under project PEst-OE/EEI/LA0021/2011.

---

<sup>1</sup> Available at <https://dl.dropbox.com/u/9291794/darwins-adventure-demo.zip>.

<sup>2</sup> <http://progressquest.com/>

<sup>3</sup> <http://godvillegame.com/>

## **Eco-Marino: A Cooperative Video Game for Promoting Clean Ocean**

Monchu Chen,<sup>a</sup> António Gomes, Ashlyn Sparrow, Mário Dinis, Monique Park, Pedro Candelaria, Shibli Mansuri, Sergi Badia, and Luís Freitas  
Madeira Interactive Technologies Institute

<sup>a</sup> E-mail: [monchu@uma.pt](mailto:monchu@uma.pt)

### **Abstract**

Eco-Marino is an interactive exhibition created for the Madeira Whale Museum located in Caniçal, Portugal. The exhibition conveys the message of clean ocean in the form of a cooperative video game. The game, built in the Unity Game Engine, allows three guests to act as an underwater litter cleaning team. Using a wheel, guests control a submarine to clean and explore the ocean floor. Litter is picked up using the two joysticks, which controls the left and right arms of the submarine. Sea creatures occasionally are caught in the litter, requiring guests to work together to remove the trash and free the animals.

**Keywords:** Cooperative Game, Ocean Littering, Unity Engine, Virtual Underwater World

## **Background**

There had been huge amounts of whaling and associated activities in the Madeira archipelago until 1981. The Madeira Whale Museum was created as a testament to the history, as well as a driving force for marine biology research and education. Since ocean littering problem has posed a vast and growing threat to the marine life, the museum has decided to deliver the message about environmental protection in an entertaining way in order to supplement other more serious existing contents.

## **Design Process**

A team of two faculties and six students were formed to work on this project. Each member has dedicated role in the team, such as game designer, 2D/3D artists, sound designer, programmer, engineering, etc. A dedicated project room was equipped with various technology and prototyping tools. The working environment was setup with marine themed decorations such as miniature paper crafted marine creatures for inspiration. Over 16 weeks, the team went through phases of researching, brainstorming, design, prototyping, testing, and final implementation at the museum.

## **Concept**

Throughout iterations of research and discussions with museum staffs, the *Eco-Marino* emerged among several other ideas. In this concept, guests roam freely through the open underwater world, giving the choice of how and when their objectives are completed. This interactive experience will allow up to three guests to play at a time. Guests need to cooperate with each other in order to collect trash and rescue animals. Eco-Marino's simple story and gameplay conveys three significant messages to the guests: the impact of litter on marine life, the guest's role in the eco system, and their ability to affect the ecosystem.

## **Game Design**

Eco-Marino has three missions. First, guests are introduced to the vacuum, with the goal of collecting small pieces of litter such as cigarette stubs, straws, bottle caps, etc., that are lying around the charging station. Second, guests are introduced to the claw where they must collect large tires. Third, guests must help two animals trapped in litter: a dolphin caught within an oil drum, and a seal stuck in a six-pack ring. Guests need to

return the submarine to the docking station before they consume all oxygen. There is a reward system giving positive feedbacks as guests achieve more goals in this game.

### **Implementation**

The game was implemented using Unity Game Engine, which makes the game cross-platform and easy to be upgraded in the future. The terrain and ambient sounds of the underwater world have been designed carefully to enrich the experience. There are over 19 unique sea creatures bringing the diversity of the ocean to the virtual environment. Special consideration has been done to make the physical controllers durable because of the nature of public exhibition.

### **Final Remark**

Feedbacks from early user tests and museum visitors have shown that *Eco-Marino* does serve the purpose of being an engaging, educational, and entertaining exhibition. We certainly cannot bring the exhibition to the demo session; instead we will have a build for regular PC to showcase at the conference.



**Figure 1:** Dolphin 3D model



**Figure 2:** Installation at the museum



## The Quick Brown Fox

João Machado, João Amaral, Ricardo Cunha,<sup>a</sup> Carlos Martinho, Marco Vala  
Instituto Superior Técnico

<sup>a</sup> E-mails: [joaoprachado@ist.utl.pt](mailto:joaoprachado@ist.utl.pt), [joapauloamaral@ist.utl.pt](mailto:joapauloamaral@ist.utl.pt), [ricardo.d.cunha@ist.utl.pt](mailto:ricardo.d.cunha@ist.utl.pt)

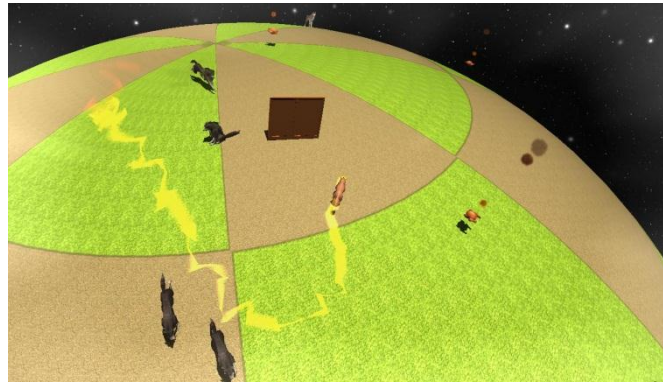
### Resumo

*The Quick Brown Fox* é uma demonstração de um conceito de jogo que procura mostrar como é possível simular conceitos de imersividade num mundo de sonho a vários níveis, nomeadamente a sinestesia de vários sentidos entre os quais a visualização de cheiro e transições interplanetárias num mundo suspenso entre a realidade e o fantástico.

O jogador controla uma raposa que transporta um queijo e tenta fugir de cães desenvolvendo estratégias de evasão destes e percorre este universo onírico de planeta em planeta de forma levar o queijo até ao ninho do corvo, corvo este que está a tentar ajudar.

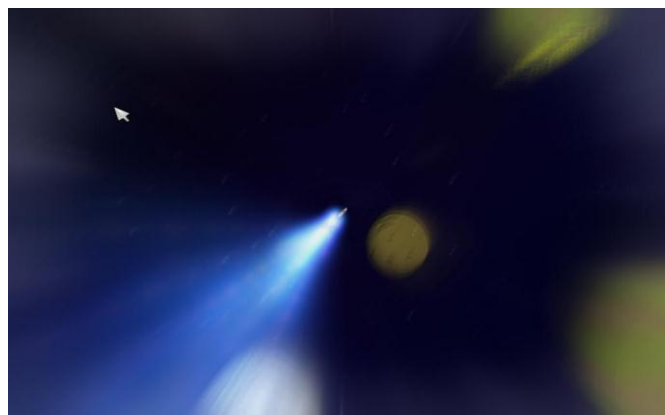
**Palavras-chave:** Sonho, Sinestesia, Cheiro, Imersividade, Transições, Planetas, 3D, Plurietário.

*The Quick Brown Fox* é um protótipo que explora o conceito de um sonho, e de como a tecnologia disponível para a criação de videogames permite suportar a representação desse mesmo onirismo através da expressão de sensações por sinestésias metafóricas. No caso particular de *The Quick Brown Fox*, são exemplos a visualização de partículas odoríferas captadas pelo olfacto ou a irrealidade que é salientada através da banda sonora e efeitos de pós-processamento.



**Figura 1:** Um sonho enraizado num contexto de fábula, onde o cheiro é uma sensação visível

*The Quick Brown Fox* é um jogo de apanhada “invertida” que se desenrola no seio de um sonho de criança enraizado num contexto de uma fábula, onde uma raposa com um cheiroso queijo na boca (protagonista, controlada pelo utilizador) tenta escapar a cães (inimigos organizados, controlados por uma inteligência artificial distribuída) que a perseguem enquanto viaja entre diversos mini-planetas até chegar ao objectivo final. Uma descrição mais detalhada do conceito pode ser vista na seguinte hiperligação: <http://youtu.be/1Xb3LdXs1o4>.



O

**Figura 2:** Transitando entre planetas no sonho

envolvimento

é chave. Grande parte do processo de desenvolvimento focou-se na exploração de formas de tornar o jogo o mais imersivo possível. A solução encontrada foi distanciar o jogador da realidade, atirando-lhe elementos surreais e realistas em simultâneo, caminhando numa linha ténue entre as duas durante o processo, numa referência a uma das nossas inspirações principais para este desafio, *Alice in Wonderland* de Lewis Carroll. A realimentação de informação é concretizada da forma mais simplificada possível para reduzir o HUD, e os vários momentos do jogo foram fundidos de forma a manter a fluidez do jogo e fluxo deste sem criar interrupções, como pode ser verificado nas transições entre planetas (Figura 3). A experiência é variada, visto que existe uma grande componente de aleatoriedade em cada execução distinta da aplicação.



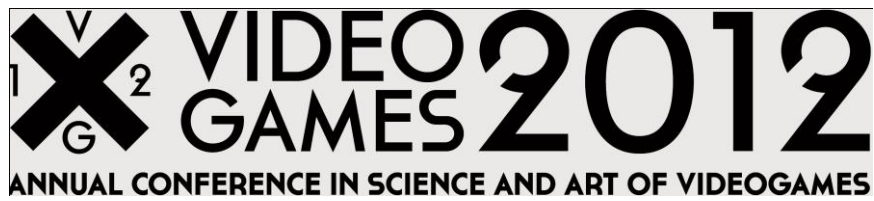
**Figura 3:** Quick Brown Fox, um mundo para fortalecer os laços entre gerações

Relativamente à inteligência artificial incluída no nosso jogo, os cães (inimigos) são agentes autónomos que foram implementados em arquitecturas distintas. Os agentes possuem comunicação e têm objectivos semelhantes e concorrentes o que cria mecanismos de cooperação mas também de competição entre os mesmos. No nosso jogo em cada um dos planetas temos uma hierarquia de agentes onde um dos inimigos é, dinamicamente, o líder da matilha, ou uma espécie de macho dominante que supervisiona os restantes.

Este jogo é para todas as idades dado que não contém violência ou algo que possa ferir a susceptibilidade de uma criança. Destina-se em especial a ser jogado entre pais e os seus filhos de forma a fortalecer os laços entre ambos, um tipo de jogo que consideramos estar em falta no mercado de jogos para computador.

Filme do Jogo: <http://youtu.be/KbnEmTJ4u9s>





**ARTIGOS EM PORTUGUÊS**



**PAPERS IN PORTUGUESE**



## **A Atividade Física e os Videojogos: Um Estudo de Caso**

Nuno Palma<sup>a</sup> e José Ramos

Universidade de Évora

<sup>a</sup> E-mail: [nunpalma@gmail.com](mailto:nunpalma@gmail.com)

### **Resumo**

Durante a última década, os videojogos ocuparam um importante lugar na vida das crianças e jovens de todo o mundo. Com o avançar da tecnologia, as crianças e jovens encontram outras maneiras de ficar fisicamente ativos, pelo que poderá ser um ótimo desafio para os profissionais de educação física adaptarem-se aos interesses dos alunos, no sentido de motivar e aumentar os níveis de atividade física e combater a obesidade infantil. Nesta linha, existem novas investigações, que apontam a prática de videojogos ativos como meio de dispêndio energético de intensidade semelhante às atividades aeróbicas, resultando da combinação do movimento no ecrã com a atividade do jogador no exterior do ecrã, nesta nova interação digital ativa entre o jogador e a tecnologia

**Palavras-chave:** Atividade Física, Videojogos Ativos, Educação Física, Obesidade Infantil, Crianças.

### **Abstract**

Over the last decade videogames have played an important role in the lives of children and young people all around the world. Due to the improvement in technology, children and young people have found other ways to keep themselves physically active. This may provide an awesome challenge to physical education professionals in order to adapt themselves to their students' interests, so as to motivate them, increase the levels of

physical activity and oppose to child obesity. Bearing this in mind, there are new researches which defend the use of active videogames as a way to expend energy, similar to aerobic activities, which combines the movement in the screen with the player's actions outside the screen, in this new digital active interaction between the player and technology.

**Keywords:** Physical Activity, Active Videogames, Physical Education, Child Obesity, Children.

## **Introdução**

Existem novas investigações, que apontam a prática de videogames ativos como meio de dispêndio energético de intensidade semelhante às atividades aeróbicas, resultando da combinação do movimento no ecrã com a atividade do jogador no exterior do ecrã, nesta nova interação digital ativa entre o jogador e a tecnologia. É neste novo conceito de interação ativa que reside a essência desta nova geração de videogames.

Nesta linha, a tecnologia pode fornecer um apoio para as crianças e jovens para aumentarem a quantidade de tempo gasto em jogos, exercícios e atividade física. Mears e Hansen (2009) definem um novo género de atividade física chamados jogos ativos. Essa nova maneira de olhar para a atividade física traz exercícios para crianças na forma de tecnologia, incentivando os jogadores a fazer parte dos digitais e outras tecnologias baseadas em jogos onde estão envolvidos o movimento físico. Os jogadores usam os seus corpos como referência, aumentando a frequência cardíaca e gastando calorias. Por exemplo, os jogadores podem correr lado a lado contra um amigo com um snowboard descendo uma montanha de neve, fugindo das árvores, efetuando saltos, etc...

## **Revisão da Literatura**

Conforme as Orientações da União Europeia para a Atividade Física (2009: 13), os jovens em idade escolar devem participar diariamente em 60 minutos ou mais, de atividades de intensidade moderada a vigorosa em quase todos os dias da semana, sob formas adequadas do ponto de vista do crescimento, divertidas e que envolvam uma variedade de atividades.

Relativamente aos jogos em educação, Gee (2010: 79) tem focado o aproveitamento das potencialidades destes instrumentos a nível educativo, defendendo que, apesar dos Videogames serem encarados mais frequentemente como uma atividade de puro entretenimento, é importante entendê-los também como ferramentas poderosas de aprendizagem, devendo ser um modelo a seguir nas escolas.

Nesta sentido, num estudo em que se procurou analisar o impacto a curto e médio-prazo de videogames Matching Motion nos níveis de atividade física de adolescentes obesos, verificou-se que a atividade física aumentou e o comportamento sedentário diminuiu durante o mês de convivência com os videogames Matching Motion. O impacto na atividade física foi mais forte durante a primeira semana da experiência, mas manteve-se significativo até um mês depois, registando-se uma diminuição dos comportamentos

sedentários e aumentos na atividade física moderada (Palmeira *et al.*, 2007).

De acordo com um estudo em que o objetivo foi avaliar os efeitos dos videogames ativos sobre a atividade física em quatro alunos do ensino secundário em sala de aula de Educação Física, os resultados mostraram que a utilização de videogames ativos, proporcionaram aos alunos mais minutos de atividade física do que a aula de educação física (Victoria *et al.*, 2010).

Lwin e Malik (2012) promoveram um estudo em que visaram avaliar a eficácia dos videogames ativos nas aulas de educação física e influenciar os fatores cognitivos sociais nas crianças e pré-adolescentes em Singapura. Foi realizado um estudo de intervenção de seis semanas com 506 crianças (58% rapazes e 42 % raparigas) com idade média de 10,2 anos e foi centrada na aplicação de videogames ativos com a Wii Boxe, Wii Ténis e DDR (Dance Dance Revolution) nas aulas de educação física e na realização de aulas de educação física tradicional.

Os resultados mostram que a incorporação dos videogames ativos nas aulas de Educação Física, pode ser uma alternativa eficaz para reforçar crenças e comportamentos físicos, particularmente entre as crianças.

### **O Problema de partida**

Os videogames estão a chegar a cada vez mais públicos, e “jogar” deixou de ser uma atividade individual para ser uma atividade coletiva pela possibilidade de jogar em rede, mas também porque as consolas estão a deixar os quartos dos jovens para ocupar um lugar nas salas e nas escolas.

Neste contexto, interessa analisar qual o perfil do videogameador ativo entre os 12 e 18 anos de idade em idade escolar? Quais são os seus hábitos no uso deste tipo de jogo? Quando é que utilizam os jogos ativos? Com que frequência e durante quanto tempo jogam? Com quem jogam? Quais são os videogames ativos favoritos? Onde e com quem jogam? Como se caracterizam estes jogadores? Que relação existe entre o uso de videogames ativos e outros fatores como o rendimento escolar e a sociabilidade? Que implicações têm a prática de vídeo jogos ativos com a atividade física? Qual a motivação da prática de atividade física através de videogames ativos? Qual a perspetiva futura que os alunos têm dos videogames ativos?

Neste sentido, é necessário conhecer mais sobre os videogames ativos dentro e fora da

sala de educação física. É preciso perceber se as crianças e jovens estão disponíveis e motivadas para participar em atividades de videojogos ativos nas sessões de educação física.

Face ao exposto, evidenciamos de seguida o nosso problema para a investigação: De que forma os videojogos, integrados nas aulas de educação física, podem ajudar a contrariar a falta de atividade física e o aumento da obesidade em crianças e jovens do 3º ciclo do ensino básico e ensino secundário?

### **Objetivos de investigação**

Esta investigação pretende dar um contributo para o aprofundamento do conhecimento e do espírito crítico relativamente aos videojogos ativos e à sua potencialidade educativa e física, de acordo com o “estado da arte”.

Numa primeira fase, pretendemos analisar as perceções dos alunos de uma escola do 3.º ciclo do ensino básico e do ensino secundário relativamente ao potencial dos videojogos para a realização da atividade física. Por outro lado, pretendemos também, conhecer e caracterizar os hábitos de utilização de videojogos da população correspondente aos alunos do 3.º ciclo do ensino básico e do ensino secundário numa escola.

Numa segunda fase, pretendemos avaliar os efeitos da participação de 6 alunos do 3.º ciclo do ensino básico e do ensino secundário num programa de atividade física com recurso a videojogos.

Consequentemente, procuramos também, conhecer os fatores envolvidos na utilização dos videojogos como estratégia de trabalho educativo no quadro da melhoria da condição física dos alunos de forma a contrariar ou combater situações de excesso de peso ou obesidade.

### **Perguntas de Investigação**

As perguntas de investigação serão sub-divididas em dois estudos. No primeiro estudo as questões de investigação são as seguintes: Qual o perfil do utilizador de videojogos ativos? Quais os hábitos de utilização de videojogos ativos?

No que respeita ao segundo estudo, evidenciamos as seguintes questões de investigação: Quais as experiências de seis alunos do 3.º ciclo do Ensino Básico e como participam em duas sessões semanais de 30 minutos de videojogos ativos em aulas de Educação

Física ao longo de oito semanas, de acordo com a intervenção estruturada por parte dos professores e investigador?

Qual o nível de atividade física e de dispêndio energético desenvolvido pelas crianças/jovens durante a prática de videojogos ativos?

Qual a intensidade de esforço desenvolvido pelas crianças/jovens durante a prática de videojogos ativos através da perceção subjetiva de esforço (Escala de Borg)?

Será que o fator “género” tem implicações nos níveis de intensidade física obtidos durante a atividade de videojogos.

### **Desenho da Investigação**

Para esta investigação, iremos adotar uma metodologia de investigação quantitativa, em função dos objetivos referidos.

No primeiro estudo, adotamos um estudo quantitativo com recurso ao inquérito por questionário e no segundo estudo, recorreremos a uma metodologia experimental, através da pesquisa Single Subject Research, aplicando o design ABAB.

### **Caraterização da Amostra**

No primeiro estudo, será aplicado um questionário (que será disponibilizado online) a todos os alunos (1530) matriculados no ensino diurno da Escola Secundária Sebastião da Gama, em Setúbal, tendo em conta o Grupo A (13-15 anos) e o Grupo B (16-18 anos).

Quanto ao segundo estudo, serão feitas as recolhas de dados a 6 alunos do Ensino Básico e Ensino Secundário da referida escola, sendo 3 alunos do sexo masculino e 3 alunas do sexo feminino, de ambos os grupos acima referidos, que possuam o Índice de Massa Corporal acima dos ( $> 25 \text{ kg/m}^2$ ) equivalente a risco de sobrepeso ou de obesidade.

Este grupo de alunos, integram o grupo de intervenção e serão observados e monitorizados em sessões individualizadas durante a prática de atividades de videojogos ativos.

Por outro lado, haverá um grupo de controlo constituído por 6 alunos com as mesmas condições dos alunos do grupo de intervenção, mas serão observados e monitorizados em sessões individualizadas durante a prática de atividades tradicionais de Educação

Física.

Durante as aulas de Educação Física, os alunos serão acompanhados durante oito semanas, participando ativamente em duas sessões semanais com a duração de 30 minutos. O contexto da intervenção será definido pela equipa de professores e de investigadores e será descrito minuciosamente no contexto do estudo.

### **Instrumentos de recolha de dados**

No primeiro estudo será aplicado um questionário que pretende analisar as perceções dos alunos de uma escola do 3.º ciclo do ensino básico e do ensino secundário relativamente ao potencial dos videojogos ativos para a realização da atividade física.

O questionário encontra-se ordenado em 5 seções: Identificação, hábitos de jogo, atividade física e os videojogos, videojogos ativos na escola e alunos não utilizadores de videojogos ativos.

No segundo estudo, pretendemos determinar os níveis de atividade física com recurso a quatro instrumentos distintos de avaliação: Cardiófrequencímetros ou Monitores de Frequência Cardíaca (MFC), Escala de Borg (6-20 pontos), pedómetros e acelerómetros. Para determinar as experiências dos alunos serão utilizadas entrevistas, observações e notas de campo.

### **Análise de dados**

Recorremos ao programa estatístico SPSS, versão 19,0 e ao programa WebQDA - software de análise de dados qualitativos

### **Referências Bibliográficas**

Gee, J. (2010). *Bons Videojogos + Boa Aprendizagem, Colectânea de Ensaio sobre os Videojogos, a Aprendizagem e a Literacia*. Coleção Contrapontos, Lisboa: Edições Pedago.

Lwin, M. e S. Malik (2012). 'The Efficacy of Exergames Incorporated physical Education Lessons in Influencing Drivers of Physical Activity: A Comparison of Children and Pre-adolescents'. *Psychology of Sport and Exercise*, 1-15.

Mears, D. e L. Hansen (2009). 'Active Gaming: Definitions, and Implementation'. *Strategies Journal*, 23: 2, 26-29.

Orientações da União Europeia para a Actividade Física (2009). 'Políticas

recomendadas para a Promoção da Saúde e do Bem-Estar'. Instituto do Desporto de Portugal.

Palmeira, A., S. Martins, H. Fonseca, S. Veloso, L. Cunha, R. Neves, e P. Marques-Vidal (2007). 'Impacto de Videojogos com Tecnologia *Matching Motion* na Actividade Física de Adolescentes Obesos'. Centro de Estudos em Exercício e Saúde, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Acedido a 28 de outubro 2011, <http://recil.grupolusofona.pt/bitstream/handle/10437/511/jeep3%208congresso%20nac%20pediatria%202007%20ps2.pdf?sequence=1>.

Victoria, F., R. Miltenberger, R. Graves e S. Koehler (2010). 'The Effects of Exergaming on Physical Activity Among Inactive Children in a physical Educations Classroom'. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 4. Acedido a 10 de outubro 2011, <http://seab.envmed.rochester.edu/jaba/articles/2010/jaba-43-04-0591.pdf>.

## Criando Videogame na Escola

Débora da Rocha Gaspar, Fabíola Cirimbelli Búrigo Costa,

Sílvia Maria Martins e Leila Lira Peters<sup>a</sup>

Universidade Federal de Santa Catarina

<sup>a</sup>E-mails: [debygaspar@gmail.com](mailto:debygaspar@gmail.com), [fabiola@ca.ufsc.br](mailto:fabiola@ca.ufsc.br), [leilapeters@yahoo.com.br](mailto:leilapeters@yahoo.com.br),  
[silvinhamartins@ibest.com.br](mailto:silvinhamartins@ibest.com.br)

### Resumo

Este artigo, referenciado na Investigação Narrativa, relata a experiência de construção de um jogo eletrônico com estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental em uma escola brasileira. A narrativa é contada por um personagem inusitado, que busca representar com um tom ficcional os olhares das professoras do Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Santa Catarina que vêm construindo uma pesquisa com as crianças e não apenas sobre elas.

**Palavras-chave:** Jogos Eletrônicos; Investigação Narrativa; Pesquisar com Crianças.

Era uma vez, numa ilha ao sul do Brasil, uma professora de Artes Visuais que acabara de chegar de Barcelona com uma ideia um pouco estranha, pretendia pesquisar com seus alunos sobre uma coisa chamada *Game Art*.<sup>1</sup> Ela trabalhava numa escola muito especial, o Colégio de Aplicação, vinculado a uma Universidade, com nome de Santa, uma tal Catarina.

Deboreta, a professora de Arte, fazia tempo que pesquisava sobre os jogos eletrônicos na escola. Mas, depois de um período de estudo na Universidade de Barcelona, ao regressar, tinha a missão de escrever uma coisa denominada tese, um trabalhão desses enormes que essa gente da universidade faz para depois ser chamado do doutor.

Porém, nesse tempo estudando no continente europeu, Deboreta leu uns estudiosos que achavam importante, nas aulas de Arte, também estudar os artefatos da Cultura Visual. Eles acreditavam que as imagens que a gente vê na televisão, na *internet* e até nos videogames eram coisas para serem discutidas na escola. E foi por isso que Deboreta foi para Barcelona, porque queria estudar a tal Cultura Visual, com um professor desses que escrevem livros, conhecido no mundo todo – o senhor Fernando Hernández (2007).

Mas lá, na cidade do Gaudí, ela conheceu um outro Fernando, de sobrenome, Herraiz, que apresentou para ela um tipo de pesquisa muito interessante – a Investigação Narrativa. Pelo que Deboreta leu de Cannelly e Clandinin (1995: 22), uma das características desse tipo de investigação é a consonância entre os participantes, ou seja, uma “construcción mutua de la relación de investigación, una relación en la que ambos, practicantes y investigadores, se sientan concernidos por sus relatos y tengan voz con la que contar sus historias”. Esta perspectiva de investigação é uma forma de narrativa empírica, em que os dados da experiência são centrais.

Deboreta, passou a ter dois Fernandos em sua vida, que a ajudavam a elaborar esse trabalho de pesquisa cabeludo, a tal TESE. Certo dia, quando Deboreta comentava suas pretensões, um dos Fernandos, o Hernández, sugeriu que ela fosse estudar uns autores que falavam sobre pesquisa participativa com crianças. E ela foi ler estudiosos como: Corsaro (1997) que pensa que as crianças são agentes ativos que constroem suas próprias culturas e contribuem para a produção do mundo adulto; e Sarmento (2004) que estuda às culturas da infância e suas dimensões relacionais, ou seja, às interações das crianças e delas com os adultos.

Intrigada sobre como propor uma pesquisa participativa sobre *game art* com as crianças, Deboreta solicitou ajuda a suas companheiras professoras. Silvinha é a professora regente da turma, aquela que fica mais tempo com os estudantes nos Anos Iniciais e ensina as ditas disciplinas mais reconhecidas: Português, Matemática, História, Geografia... Fabi, também é professora de Artes Visuais, e trabalha junto com Deboreta, elas dividem a turma de 24 alunos ao meio, pois suas aulas são em salas diferentes, como se fossem ateliês de arte. Lea é a professora de Educação Física, também responsável pela brinquedoteca da escola, e adora pesquisar sobre brinquedos e brincadeiras. Elas eram bem amigas, um time de professoras que gostava de inventar moda, e não tinham medo de não saber tudo. Todas achavam que era importante que seus alunos aprendessem a pesquisar, como todo mundo na universidade. Afinal, mesmo sendo crianças, seus alunos fazem parte da universidade com nome de santa – Universidade Federal de Santa Catarina – e se perguntavam: porque as crianças não podem aprender se perguntado sobre aquilo que ainda não conheciam, como o pessoal da graduação e da pós-graduação? Esse time de professoras achavam que as crianças aprendiam mais se elas se tornassem investigadoras. Percebiam que muitas vezes as crianças aprendiam melhor quando tinham curiosidade sobre o tema.

Deboreta sempre vai a Barcelona para conversar com seus professores, os dois Fernandos. E ainda estava por lá quando o ano letivo iniciou. No primeiro dia da aula de Arte foi a Fabi que ficou com todos os alunos. Nesse encontro, Fabi propôs que as crianças construíssem um arquivo, uma pasta, para guardarem suas produções nas aulas de Artes Visuais ao longo do ano. Ela chamou atenção para os dados de identificação como: o nome, a turma e ano. Também lembrou que era importante personalizar a sua pasta, com letras diferentes, trabalhando o fundo com cores e texturas, para que fosse mais fácil a identificação do dono, não apenas lendo o nome, mas também pelo *design*.

No segundo encontro, Deboreta já estava na ilha da magia, quando a Fabi sugeriu que os alunos fizessem um desenho que os identificasse, ela teve uma ideia bacana, desafiou as crianças a desenharem seus avatares, aqueles bonequinhos que a gente é nos videogames. No Nintendo, por exemplo, a gente pode fazê-lo parecer conosco, porque temos a possibilidade de ir construindo o personagem, escolhemos a forma do rosto, nariz e olhos, cores de pele e cabelo, bem como as roupinhas... Em outros videogames a gente, simplesmente, seleciona entre os bonequinhos existentes, aquele com o qual mais nos identificamos, mas sem poder alterá-los.

A meninada aluciou, adoraram o desafio e apareceram vários tipos de avatares diferentes: meninas avatar, cachorro avatar, e até uns que eram quase autorretratos. Foi, então, que Nanda, uma das alunas da Fabi teve uma ideia fantástica: fabricar as roupas e acessórios de seus próprios avatares e fazer uma grande festa a fantasias.

Fabi foi correndo contar a Deboreta a ideia de sua aluna, que adorou a sugestão. Na aula seguinte, Deboreta e Fabi, empolgadas, contaram para a meninada a proposta de Nanda. Mas um grupo de garotos teve uma ideia ainda mais genial: - Profe, porque não fazemos um jogo para brincarmos vestidos como nossos avatares? Plim! Um sorriso tomou conta do rosto de Deboreta, e sem controlar as emoções deu um grito entusiasmado: - Simmmmmmm! Ótima ideia! Seguindo a euforia da professora os demais alunos também se manifestaram com empolgação. Então, as meninas começaram a fazer um plano de trabalho e exigiram que todo um dia de aula fosse destinado para jogar. Fabi y Deboreta disseram que iriam falar com as demais professoras e que os ajudariam a construir suas fantasias, mas que os alunos tinham que pensar na construção de um jogo. Claro que a maioria da galera queria lutar. Dai, Deboreta, que anotava as sugestões no quadro negro, perguntou: - Por que será que a maioria dos jogos eletrônicos trazem temas violentos? E um dos garotos respondeu: - Ah profe! Porque as pessoas gostam de ver a desgraça dos outros. Deboreta, olhando para o quadro, fez uma cara de espanto, naquele momento passou por sua cabeça todos os textos que havia lido sobre a questão da violência nos jogos eletrônicos, mas nenhum dos super estudiosos, fez uma colocação tão direta, rápida e certa como aquele menino de nove anos.

Por outro lado, a professora já fez um filme na cabeça, a cena que visualizava no seu imaginário consistia nos alunos fazendo espadas e armas, a turma que já não era muito unida, fazendo uma verdadeira guerra, o pátio da escola se transformando num campo de batalha. E a segunda cena, que veio a sua cabeça, era como ficariam os cabelos de Carlota, a coordenadora, ao ver que a escola promovia uma guerra entre os alunos. Foi então que a professora, ainda um pouco assustada com suas hipóteses, perguntou: - Mas vocês acham que seria legal a gente, na escola, também fazer uma jogo de guerra?

Na última fileira de carteiras, uma mãozinha levantada aliviou a angustia da professora, era Claudinha, uma aluna muito calma. Ela, serenamente, respondeu: - Não professora, não é legal! Se no futebol já forma a maior briga entre os meninos, imagina num jogo de guerra.

Depois dessa fala de Claudinha, Deboreta, que sempre adorou jogos de tabuleiro, contou que uma amiga sua de Madrid, Anita, havia ganhado um jogo novo de Natal, chamado a Ilha Proibida. Era um jogo colaborativo, em que a ilha iria afundar e todos os jogadores deveriam ajudar a salvá-la. Foi assim que Deboreta fez um segundo desafio às crianças, que eles elaborassem um jogo colaborativo. E sem muitos senões os estudantes aceitaram a tarefa de trazer na próxima aula uma proposta de jogo colaborativo.

Na sala dos professores, Deboreta e Fabi, relatam as sugestões das crianças para Lea e Silvinha, que toparam na hora participar do jogo. Lea inclusive se propôs a ajudar na elaboração e emprestar todo o material da aula de Educação Física para as crianças fazerem os desafios do jogo. Uma semana se passou, e depois de um recreio bem agitado, alunos e professoras de Arte se encontraram para fazer as fantasias dos avatares. As crianças tinham que entregar as propostas dos jogos para selecionar qual delas iriam executar. Duas foram as propostas eleitas:

### ***Os caçadores da pedra perdida***

*Há milhares de anos existia uma ilha dividida em dois reinos inimigos. Esta ilha corria perigo!! A pedra mágica que impedia que ela afundasse foi roubada pelo maior e mais temido bruxo de todos os tempos. O bruxo Esclifordyh!*

*O bruxo dividiu a pedra mágica em 4 partes e mandou cada pedaço para um mundo diferente através de portais mágicos. Para encontrar cada pedaço da pedra deveriam enfrentar os desafios de cada mundo, na água, na terra, no fogo e no ar.*

*Por isso os reinos se uniram e formaram um exército que foi dividido em quatro equipes que enfrentarão os desafios de cada mundo.*

*Na água, terão que atravessar uma corredeira, pulando sobre pedras muito pequenas, tentando não cair dentro da água onde vivem piranhas, jacarés e enguias elétricas.*

*Na terra, terão que atravessar cavernas subterrâneas, desviando de morcegos, aranhas e ratos. No fogo, terão que escalar um vulcão em erupção, fugindo de dragões e pedras de fogo.*

*No ar, eles terão que enfrentar tempestades de vento, fugindo de tornados e de nevoeiros.*

*Após a conquista de cada pedaço, a pedra magicamente úmida deveria ser colocada no local de onde foi roubada. Mas, para isso, o exército precisava enfrentar o temido*

*bruxo Esclifordyh. Mas assim, como os dois reinos se uniram e com amizade resolveram seus desafios, resolveram propor ao mágico um tempo de paz.*

*Esclifordyh aceitou na hora e todos viveram felizes para sempre, em harmonia, na ilha, em um único e grande reino.*

A outra proposta de jogo também tratava de um desafio para salvar uma ilha que iria afundar de tanto lixo e os jogadores deveriam fazer expedições pela escola para coletarem o máximo de lixo e separá-los para reciclagem, salvando assim a ilha (no caso a escola). Acho que as crianças se identificaram com esse exemplo do jogo a Ilha Proibida, trazida pela professora, porque vivem numa ilha. Assim, unidas pelo elemento ilha, as duas propostas foram selecionadas pelas crianças. Como nos videogames existem vários mundos e fases, nesse jogo também haveriam várias fases, primeiro eles jogariam no mapa ou mundo mágico e depois enfrentariam os desafios do mundo do lixo.

Finalmente, chegou o grande dia do jogo na escola. Todos estavam super empolgados: as quatro professoras, alguns estagiários que acompanhavam a turma e a meninada. As professoras com medo da bagunça que poderia se tornar aquele jogo, resolveram montar um esqueminha no quadro com um cronograma do dia. A primeira missão eram todos os participantes de transformarem em avatares. A galera se dividiu em dois grupos, uns foram para a sala de Arte de Deboreta e outros para da Fabi. Nem as professoras escaparam, Deboreta havia trazido perucas e demais acessórios para ela e suas colegas.

A criançada botou para quebrar, quase todos inventaram umas coisas bem diferentes, alguns foram com a roupa da escola mesmo, porque haviam desenhado seus avatares de uniforme. Depois do recreio, todos regressaram a sala de aula, onde a professora Lea relembrou cada um dos desafios e dividiu as equipes.

No pátio, as crianças organizaram os desafios, foi um trabalho bonito de ver, até a Carlota saiu da sala da coordenação só para observar a garotada preparando o espaço do jogo. Deboreta, Fabi e Silvinha ficaram espantadas com a agilidade das crianças, em poucos minutos tudo estava organizado. As professoras sempre reclamavam que seus alunos brigavam muito, Lea mesmo andava até um pouco desanimada. Mas houve uma mudança, quando eles se propuseram a construir esse jogo colaborativo, pelo menos no momento do jogo, conseguiram estabelecer a harmonia, como era o próprio objetivo do

jogo que haviam criado, paz entre os reinos inimigos e o bruxo. Quando todos os desafios foram alcançados, o bruxo, representado pela estagiária da turma, recebeu de cada equipe as pequenas pedras mágicas, que unidas formaram a harmonia entre os reinos e o bruxo.

Depois iniciaram o desafio do mundo do lixo, e todos os alunos se empenharam como arqueólogos na busca de vestígios, numa expedição pela escola em busca de lixo para reciclar. No final da manhã, todos sentaram numa grande roda para falar o que acharam da experiência. Enrico disse que não teve luta, daí uma menina gritou do outro lado da roda: - Mas não era para ter luta! Deboreta perguntou a Enrico: Mas foi legal jogar mesmo sem luta? Ele, pensativo, refletiu e respondeu com a cabeça que sim. Lea comentou que alguns desafios do jogo pode ser fácil realizar com o avatar no computador, mas que na realidade muitas crianças têm dificuldade em saltar, correr, virar cambalhota... Já a professora Fabi disse que observou que algumas crianças tinham se empenhado bastante para construir seus avatares, outras nem tanto.

Quando voltaram para a sala de aula, Deboreta fez um convite para os estudantes, se eles topavam ajudá-la a fazer uma pesquisa sobre os videogames artísticos para sua tese de doutorado. E as crianças aceitaram o desafio.

Assim, durante algumas aulas Deboreta e Fabi trabalharam o conceito de pesquisa com os alunos, com a ajuda dos jogos de tabuleiro *Scotland Yard* e *Detetive*. Também mostraram vários tipos de Diários de Campo e as crianças chegaram a construir seus próprios diários. Foi interessante e muito gratificante para mim observar que todos preferiram criar seus diários “analógicos”, porque as professoras também pontuaram que eles poderiam criar um diário virtual, o famoso, blog. Inicialmente, eles usariam esses diários para observar seu próprio cotidiano, suas brincadeiras e brinquedos, para analisarem posteriormente. Deboreta, não comentou para os alunos, mas eles iriam fazer uma coisa chamada autoetnografia, acho que ela não comentou porque esse nome é realmente assustador. Mas pelo que compreendi é uma pesquisa em que você faz uma etnografia a partir de seu próprio cotidiano.

Em meio a esse processo chegou a escola uma professora da Universidade, chamada Docinho, que trouxe um projeto para auxiliar professores e alunos na construção de videogames. Lea logo lembrou-se da pesquisa de Deboreta e apresentou Docinho a ela. Deboreta adorou a proposta e foi correndo contar a novidade aos seus alunos, que aceitaram a ideia de poder fazer o jogo Caçadores da Pedra Perdida, em formato digital.

Docinho propôs uma oficina para apresentar o *software* RPGMaker às professoras, mas apenas Silvinha e Deboleta puderam comparecer. Foi divertido ver as duas se divertindo ao criarem cenários e pequenos desafios no programa. Silvinha que dizia não saber nada de videogames foi a primeira a concluir um joguinho. Vi nas professoras o prazer de aprender brincando, talvez seja essa mesma sensação que elas buscam na experiência com os videogames, que seus alunos aprendam desfrutando.

Fazer um videogame não é uma tarefa fácil, primeiro a gente deve explorar o programa e conhecer seus recursos. Um videogame é uma narrativa bem mais complexa do que aquela primeira apresentada pelas estudantes, necessita de um saber técnico e dominar múltiplas linguagens. Portanto, o primeiro encontro com o grupo de estagiários da professora Docinho, foi para apresentar os recursos do *software* RPG Maker. Já nesse primeiro dia as crianças experimentaram um joguinho feito por uns dos estagiários neste *software* e aprenderam a encontrar os recursos no programa para projetar os cenários. No segundo dia, a professora Deboleta foi quem mediu as primeiras estratégias, e junto com as crianças dividiu a narrativa do jogo em 12 partes, que eles chamaram de fases, e foram formadas duplas para construírem cada uma das fases. No laboratório de informática as duplas compartilhavam um único computador. Para ajudá-los a pensar, a equipe de Docinho entregou um possível modelo de roteiro para as crianças fazerem o rascunho de uma proposta antes de iniciaram a execução do trabalho.

Foi bem divertido observar as crianças trabalharem juntas, muitos grupos apresentaram os mesmos conflitos que Lea observava em suas aulas Educação Física. Numa dupla formada por Pedrinho e Joanelinha, o conflito era evidente, Pedrinho reclamava que Joanelinha era autoritária e que queria decidir tudo sozinha. Joanelinha tomava a frente das decisões, mas justificava que era porque Pedrinho ficava brincando e não prestava atenção no trabalho. Outros conflitos como esse apareceram, e não apenas em duplas compostas por sexos diferentes, eram brigas por espaço de poder e decisão. Em uma dupla formada por meninas, o conflito consistia na escolha dos objetos decorativos dos cenários; em outro grupo, formado por meninos, nem havia discussão, enquanto um reinava sozinho no computador o outro apenas assistia de forma passiva, nesse caso a professora foi durona e interferiu, exigiu que o trabalho fosse realmente compartilhado, fazendo com que o menino que assistia sentasse diante do computador e utilizasse os *software*. O outro menino obedeceu a professora, mas ficou de cara amarrada o restante da manhã. Outros grupos apresentaram harmonia na construção das fases, assim

também aconteceu com as decisões com toda a turma. Como na escolha dos personagens principais, que consistiam nos líderes dos dois reinos, inicialmente, inimigos e o poderoso bruxo. Joanhina deu uma idéia genial, ela propôs que um dos reis fosse uma rainha e as meninas adoraram. Três duplas mais familiarizadas com o *software* foram sugerindo os avatares para o rei, a rainha e o bruxo. Compartilhavam o código de referencia e de forma harmônica entraram em consenso.

Uma coisa super bacana de ver foi como o trabalho com um *software* pode ser colaborativo. Quando os estagiários e as professoras não podiam atender alguma dupla com dificuldade, porque as demandas eram muitas, outras duplas tentavam resolver o problema junto com os colegas e compartilhavam seus aprendizados. Os estudantes se envolveram bastante com a atividade proposta, jogavam várias vezes os joguinhos que fizeram e queriam mostrar aos demais seus produções.

Algumas duplas pensaram bastante em como representar a história, e se esforçaram em criar uma narrativa que ajudasse a compreendê-la. É verdade que as professoras ficavam como matracas repetindo que eles não deveriam esquecer de contar a história. Mesmo assim, alguns só queriam encher o jogo de lutas, sem se preocupar com o sentido da história e com a jogabilidade. Mas acho que isso as professoras vão trabalhar quando acabarem as férias de inverno, quando elas apresentarem o jogo inteiro, com as fases em seqüência para as crianças jogarem e analisarem juntas o jogo eletrônico que criaram.

As crianças sempre chamavam as professoras para mostrar o que haviam produzido, e era muito legal vê-los explicar com empolgação o desenvolvimento de suas criações. As professoras escutavam as crianças com atenção, elogiavam entusiasmadas quando se davam conta que elas estavam conseguindo criar uma narrativa na forma de videogame, mas também faziam muitas críticas, sugeriam alterações, e sempre chamavam a atenção sobre o discurso narrativo. Como o RPG é um jogo em que aparecem muitas falas, as crianças usaram desse recurso para explicar um pouco da história. Porém, nem sempre, os diálogos que construía dava para compreender o que queriam dizer, e muitas vezes elas mesmas se davam conta disso e chamavam a professora para ajudar. “Escrever” com uma linguagem múltipla, não é moleza, a gente tem que dominar muitas linguagens ao mesmo tempo, por isso foi importante que as professoras de áreas diferentes trabalhassem juntas. Diz Deboreta que as pessoas, no dia a dia, estão em contato com muitos aparatos tecnológicos e diversas mídias, porém mais consomem os discursos vinculados a elas do que criam seus próprios discursos com essas mídias. Ela sempre

volta a ler os livros do Fernando Hernández (2007), e num deles ele fala sobre um tal múltiplo alfabetismo, e eu acho que é isso que a professora tenta fazer quando traz o videogame para a escola, que seus alunos aprendam a ser não só consumidores dos discursos mediáticos, mas criadoras de narrativas em diferentes linguagens, e o videogame é um bom recurso para isso.

A linguagem do videogame é ampla, possibilitando às professoras trabalhar com vários conhecimentos ao mesmo tempo. Criar uma narrativa em videogame, onde estão mescladas a visualidade, a sonoridade, o verbal e a interatividade, requer trabalho em conjunto. Deboleta estava lendo um estudioso norte-americano, James Gee (2009), que dizia que os “bons” videogames incorporam princípios de aprendizagem, embasado na Ciência Cognitiva, Gee (2004) realiza um inventário de tais princípios. E pelo que pude perceber nas anotações de Deboleta, essa experiência de criar um videogame está, principalmente, relacionada ao princípio Multimodal, em que tanto o significado como o conhecimento não se constroem somente por palavras, mas também através da diversidade de modalidades, ou seja, imagens, símbolos, interações, sons, etc.

Mesmo que muitas crianças sejam jogadoras de videogames, como diriam as professoras de Arte, fruidoras desta mídia, no momento de criar narrativas, tendo que dominar e utilizar diferentes linguagens, apresentaram dificuldades. Daí a importância de se trabalhar os videogames na escola não apenas como ilustrador de um determinado conteúdo, mas também como uma forma de escritura.

Espero que estejam gostado dessa aventura, pois ela ainda terá muitos episódios. Eu estou adorando levar essas experiências registradas em meu corpo. Deboleta me comprou quando foi ver uma exposição de Leonardo da Vinci em Madrid, desde então ando em sua mochila para lá e para cá. Ela além de anotar as aventuras que vive com seus alunos, também faz muitos rabiscos e desenhos. Quando alguém pergunta quem sou, ela fala orgulhosa, meu Diário de Campo.

### **Referências Bibliográficas**

Alves, F.N.P. (2009). ‘Gamearte’. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasil.

Clandinin, J.D. (2007). *Handbook of Narrative Inquiry*. London: Sage.

Conelly, M. e J. Clandinin (1995). 'Relatos de Experiencia e Investigación Narrativa'. Em J. Larrosa *et al. Déjame que te Cuente. Ensayos sobre Narrativa y Educación*. Barcelona: Laertes, 11-59.

Corsaro, W. (2007). *The Sociology of Childhood*. California: Pine Forge.

Gee, J.P. (2004). *Lo que nos Enseñan los Videojuegos sobre el Aprendizaje y el Alfabetismo*. Granada: Aljibe.

Gee, J.P. (2009). 'Bons Videogames e Boa Aprendizagem'. *Perspectiva*, 27: 1, 167-168.

Hernández, F. (2007). *Espigadores de La cultura Visual: Otra Narrativa para la Educación de las Artes Visuales*. Barcelona: Octaedro.

Sarmento, M.J. e A.B. Cerisara (2004). *Crianças e Miúdos: Perspectivas Sociopedagógicas da Infância e Educação*. Porto: Asa.

---

<sup>1</sup> Alves (2009, p.VI) define *game art* como sendo um “movimento artístico que se caracteriza pela fusão do *videogame* com a arte, a fim de promover uma poética interativa entre o público e a obra, objetivando mostrá-la como uma das expressões artísticas que mais se destaca na Ciberarte, expressão que utiliza os recursos computacionais e das telecomunicações para provocar novas combinações dentro do universo artístico, a partir da mistura de diversos meios e da criação de novas propostas para a arte, em especial no cerne da interatividade.”



# EXPLOGADOR: *Serious Games* e Design Colaborativo

Mónica Ribeiro e Ana Veloso<sup>a</sup>

Departamento de Comunicação e Arte, Universidade de Aveiro

<sup>a</sup>E-mails: [monica.ribeiro@ua.pt](mailto:monica.ribeiro@ua.pt), [aiv@ua.pt](mailto:aiv@ua.pt)

## Resumo

O artigo pretende apresentar o jogo do tipo *Serious Games* ‘Explogador’, um jogo que visa sobretudo a divulgação da biodiversidade dos locais através de uma instalação multimédia interativa de interface tangível. O jogo dirige-se a um público-alvo dos 5 aos 12 anos de idade e pode ser disponibilizado em museus, centros de ciência, escolas ou qualquer outro local que promova a divulgação da ciência. O jogo ‘Explogador’ pretende que o jogador faça a leitura de QR-Codes, que lhe permitirão associar peças a coordenadas marcadas numa grelha tridimensional. O jogo é composto por 5 níveis e foi desenvolvido com a colaboração ativa de elementos do público-alvo, através de uma metodologia de design colaborativo.

**Palavras-Chave:** *Serious Games*, Design Colaborativo, Crianças, Biodiversidade

## Abstract

The article aims to introduce the Serious Game ‘Explogador’, a game that aims mainly the promotion of local biodiversity through a tangible interface multimedia installation. The game is aimed at an audience from 5 to 12 years old and can be placed in museums, science centers, schools or any other space that promotes the dissemination of science. The ‘Explogador’ game is based in the reading of QR-Codes by the player, that will allow him to associate game pieces to coordinates marked in a tridimensional grid. The game is composed of 5 levels and was developed with the active collaboration of elements of the target audience, through a participatory design methodology.

**Keywords:** Serious Games, Participatory Design, Children, Biodiversity

## **Introdução**

Numa sociedade em que o interesse pela aprendizagem começa a ser cada vez mais escasso, aumenta exponencialmente o uso dos *Serious Games*, jogos utilizados para outros fins que não apenas o entretenimento. Estes são já prática recorrente nas mais diversas áreas do saber, desde a área militar, passando pela saúde e pela publicidade. A educação é uma das áreas em que mais se estende o seu âmbito de atuação, nomeadamente no que respeita ao universo das ciências. Isto porque, se transmitir conhecimento de forma apelativa é uma tarefa árdua em qualquer área, tal é ainda mais evidente no que toca à informação sobre ciência. Esta vasta área do conhecimento é ainda hoje considerada por muitos como difícil ou até inacessível (Quinn, 2009: 1).

Este artigo visa apresentar o processo de desenvolvimento de um jogo do tipo *Serious Games*, cujo principal objetivo se prende com a divulgação da biodiversidade dos locais. Este jogo tem como base uma instalação de interface tangível que permite a categorização de elementos multimédia com recurso a uma aplicação mobile.

## **1. Enquadramento teórico**

### **1.1. Aprendizagem das ciências através de *Serious Games***

Os jogos, nomeadamente os jogos digitais, têm vindo a ser cada vez mais utilizados em contextos de aprendizagem (Shaffer *et al*, s.d.; Oliveira *et al*, 2009). Neste âmbito, destacam-se os *Serious Games* (SG), jogos que, para Bergeron (2006, p: XVIII), têm um desafio motivador, são divertidos de jogar, incorporam um conceito de pontuação, e fornecem ao utilizador uma competência, conhecimentos, ou atitudes que podem ser aplicadas no mundo real. O crescimento da utilização de SG está sobretudo relacionado com a sua capacidade para ultrapassar constrangimentos do mundo real, nomeadamente a segurança dos jogadores, o custo dos materiais, o tempo para desenvolvimento, entre outros aspetos (Corti, 2006; Prensky, 2001; Chen and Michael, 2006; Pannese *et al*, 2010).

### **1.2. Design de jogos – *Serious Games***

O design de *Serious Games* com fins de aprendizagem deve ter em conta alguns aspetos, nomeadamente a aprendizagem (definição de tipos de aprendizagem – formal, informal), a didática (perspetivas de ensino e aprendizagem), *play* (componente de prazer), a perspetiva pedagógica (aplicação das teorias pedagógicas), a comunicação /

multimodalidade (adequação do domínio semiótico do jogo com o domínio semiótico do currículo escolar) e o jogo (Sorensen, 2009). Yusoff *et al* (2009) apresentam também uma proposta conceptual para o design de *Serious Games*, que inclui as teorias da aprendizagem e da pedagogia. Este modelo considera as seguintes dimensões: capacidade (competências cognitivas, psicomotoras e afetivas que o jogador poderá desenvolver com o jogo), conteúdo instrucional (tema que o jogador deverá aprender), resultados de aprendizagem pretendidos (objetivos do *serious game*), atributos do jogo (que suportam a aprendizagem e envolvimento), atividade de aprendizagem (atividade desenhada para manter o jogador envolvido no mundo do jogo), reflexão (momentos em que o jogador pensa sobre o propósito das atividades de aprendizagem e decide a estratégia a aplicar na próxima atividade), género de jogo (tipo ou categoria de jogo a desenvolver), mecânica de jogo (mecânica e regras que definem o detalhe do jogo), alcance do jogo (nível de alcance de aprendizagem). Quando falamos de jogos com fins educacionais, estes devem também oferecer um desafio adequado às competências e capacidades atuais do jogador, sob pena de serem aborrecidos se demasiado fáceis ou frustrantes de muito difíceis (Verhaegh *et al*, 2008).

### **1.3. Instalações para crianças**

No sentido de criar ferramentas mais cativantes e imersivas, os jogos em geral, bem como os *Serious Games*, têm vindo a abandonar crescentemente o rato e teclado do computador - tidos como experiências fisicamente pouco satisfatórias (Ritter, 2000) - e a fazer uso de outros sistemas como as instalações. A instalação interativa diz respeito a um sistema que permite “o acesso e manipulação dinâmica de informações disponibilizadas (textos, fotos, vídeos, sons gravados)”, onde o utilizador pode seleccionar diferentes percursos no seio do sistema que estrutura as mesmas (Oliveira *et al.*, 2009: 3).

Dado o crescente interesse na motivação dos utilizadores e a vontade do regresso à interação corporal, as interfaces tangíveis têm vindo a adquirir cada vez mais popularidade, nomeadamente no que respeita à sua utilização como mecanismo de acesso à aprendizagem (Marshall, 2007). As interfaces tangíveis, ao explorarem a interação direta com o corpo, são mais acessíveis a crianças e jovens que ainda não tenham um contacto alargado com a computação, bem como a pessoas com dificuldades de aprendizagem, portadores de deficiência, idosos e noviços (Marshall, 2007). As

potencialidades das interfaces tangíveis ao nível do número de utilizadores em simultâneo favorecem a aprendizagem colaborativa, um conceito muito em voga sobretudo em espaços museológicos.

O design de ambientes multimédia para crianças, embora pareça recente, é algo que remonta já a 1967, quando Papert utilizou o seu projeto LOGO, um ambiente multimédia em que as crianças podem interagir com objetos através de uma linguagem de programação (Druin and Solomon, 1996). Ruth (2003) salienta também que a diferença entre desenhar equipamentos para uma população adulta ou para crianças não é apenas uma questão de tamanho. É necessário ter em conta o reduzido nível de experiência com o ambiente construído e a interpretação e uso do espaço por parte da criança. Ruth (2003) sintetiza assim os pontos a considerar em três categorias: i) escala; ii) questões físicas e de desenvolvimento e iii) questões psicológicas.

#### **1.4. *Participatory Design* com crianças**

*Participatory Design* diz respeito a uma corrente que surgiu em contexto laboral, desenvolvida por investigadores escandinavos (Schuler and Namioka, 1993), e está atualmente a ser aplicada a diversas áreas do conhecimento, nomeadamente o design de aplicações multimédia para crianças (Read *et al*, 2002; Druin and Solomon, 1996). Nesta metodologia, os utilizadores e os designers atuam como parceiros no processo de design (Greenbaum *et al*, *apud* Schuler and Namioka, 1993), sendo que os utilizadores se tornam verdadeiros membros ativos da equipa de design (Druin, 2002).

De acordo com Read *et al*. (2002), na metodologia de *participatory design* envolvem-se diferentes categorias de participantes (como os utilizadores – *domain experts* – e os designers – *design experts*). Estes contribuem de diversas formas no processo, nomeadamente numa participação que vai do nível *informant design*, ao nível *balanced design* ou *facilitated design*. No primeiro caso, os utilizadores (*domain experts*) limitam-se a fornecer informações aos peritos de design (*design experts*), sendo estes últimos os principais intervenientes no processo de desenvolvimento. No segundo caso, é assumida uma parceria igualitária entre as duas categorias de participantes. Por último, o *design expert* atua apenas como facilitador, sendo o *domain expert* que fornece as ideias e desenvolve o design. Na presente investigação, seguiu-se uma participação do tipo *balanced design*.

São várias as técnicas de *participatory design* que podem ser aplicadas, nomeadamente com crianças. É o caso da técnica PICTIVE (*plastic interface for collaborative technology through video exploration*), uma técnica que faz uso de materiais do dia a dia como pedaços de papel e plástico, tesouras, fita-cola, no sentido de facilitar o desenvolvimento em termos de custos materiais, evitando inclusive a necessidade de conhecimentos especializados por parte dos utilizadores (Muller in Schuler & Namioka, 1993). Este método já foi utilizado em crianças, nomeadamente por Druin e Solomon (1996), e é aquele que serve de base à presente investigação.

## **2. Proposta de desenvolvimento do jogo ‘Explogador’**

### **2.1. Origem e Conceito**

O jogo ‘Explogador’ tem como base a instalação *IMP.cubed* (ou *IMP*<sup>3</sup>), um projeto em curso na Universidade de Aveiro que resulta de uma adaptação para crianças de um trabalho desenvolvido por Rosemary e Harry Mountain na Universidade de Concordia, Montreal – Canadá. O projeto original, de nome *Interactive Multimedia Playroom* (*IMP*) tem como foco uma plataforma para investigação do som, movimento, imagem, palavras e tempo, e as interações entre os mesmos (Mountain, 2003).

A instalação *IMP*<sup>3</sup> consiste numa grelha tridimensional cúbica, com 2m de altura e largura e 2,60m de profundidade, composta por 25 correntes de plástico, dispostas na vertical, equidistantes entre si (65 cm). As correntes são brancas e as peças de jogo encaixam nas mesmas através de argolas de plástico, de forma a não caírem no chão aquando de interações mais abruptas das crianças (Rocha, 2009). Estas peças estão ligadas a elementos multimédia (sons, imagens e vídeos), que podem ser categorizados nos eixos x, y e z da grelha tridimensional da instalação. As peças de jogo contêm uma marca fiducial, que está neste momento a ser substituída por QR-Codes, para que possa ser lida por telemóveis e não apenas por webcams.

O jogo ‘Explogador’ faz uso desta instalação multimédia, tendo como público-alvo principal as crianças dos 5 aos 12 anos de idade, que visitem espaços públicos como Museus ou Centros de Ciência. A origem do nome ‘Explogador’ provém da junção das palavras “explorador” e “jogador”.

## 2.2. A biodiversidade das regiões

A biodiversidade, de acordo com a Convenção da Diversidade Biológica, adotada pelas Nações Unidas em 1992,

representa a variabilidade entre todos os organismos vivos de todas as origens, incluindo os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais fazem parte; compreende a diversidade dentro de cada espécie, entre as espécies e dos ecossistemas.

Contudo, geralmente o termo é utilizado para referir a diversidade de espécies, ou seja, o número de espécies existentes num determinado local. Atualmente, estão descritas cerca de 1,5 milhões de espécies, mas o número total é impossível de determinar (Raposo, 2007). A região do Mediterrâneo, em que se insere Portugal, apresenta uma enorme diversidade de espécies raras e endémicas. Dada a sua importância, a temática da biodiversidade encontra-se inserida nos currículos escolares desde os primeiros níveis de aprendizagem (Raposo, 2007), nomeadamente no que respeita à diversidade animal.

## 2.3. Metodologia de *Participatory Design* na construção do jogo

Considerou-se que, para o desenvolvimento de um jogo que visa transmitir conteúdos científicos às crianças, seria importante conhecer o seu perfil e promover o seu contributo na fase de desenvolvimento. Assim, seguiu-se uma metodologia de *participatory design (PD)*, em que as crianças se tornaram membros ativos do processo de design de jogo. São várias as técnicas de *participatory design*, sendo neste caso utilizada a técnica PICTIVE.

As dinâmicas de *PD* foram realizadas na Escola de 1º Ciclo do Ensino Básico de Gouxaria, com um grupo de 10 crianças de 1º, 2º e 3ºs anos, com idades compreendidas entre os 5 e os 9 anos de idade. Na maior parte das sessões, as crianças foram divididas em dois grupos consoante a faixa etária, resultando num grupo de 6 crianças de 1º e 2º ano (média de idades de 6,33) (Grupo A) e 4 crianças de 3º ano (todos com 8 anos de idade) (Grupo B). Uma das crianças do primeiro grupo possuía Necessidades Educativas Especiais (NEI). As sessões decorreram entre abril e junho de 2012, durante o período letivo. As dinâmicas tiveram a participação permanente de um adulto (investigadora principal da área do design de jogos) e ocasional de 3 adultos (um

investigador de apoio da área da investigação desportiva e duas professoras de 1º ciclo do Ensino Básico, uma delas a professora titular da turma).

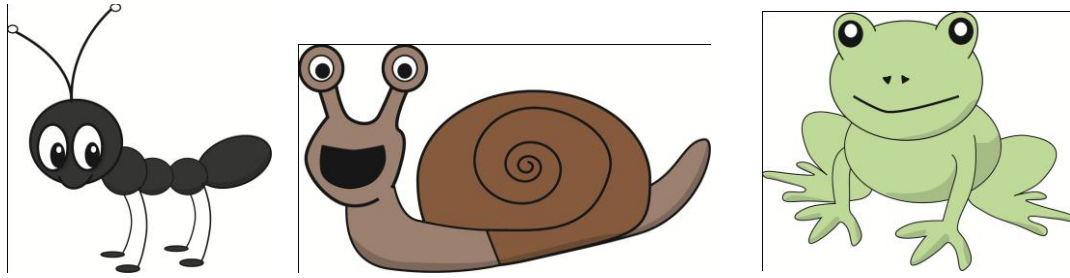
Antes de iniciarem as sessões, as crianças responderam a um pequeno questionário que visou sobretudo perceber a sua relação com os jogos e com a tecnologia. No final das sessões, este questionário foi repetido por forma a observar-se a evolução desta relação.

As sessões iniciaram-se com atividades exploratórias na instalação IMP<sup>3</sup>, nomeadamente ao nível da colocação de peças nas correntes (coordenadas). De imediato surgiram ideias para jogos com base num padrão. A segunda sessão visou já a compreensão do sistema de categorização e a simulação de situações de jogo nesse âmbito, tendo em conta a temática da biodiversidade. Nesta sessão, as crianças sugeriram pendurar peças apenas, fazer pares com as peças, fazer pares com os desenhos, fazer pares com peças brancas e com peças pretas (Grupo A), bem como jogar ao xadrez, aos tamanhos ou um jogo de adivinhas (Grupo B). Iniciaram também o processo de design de jogo, elaborando desenhos sobre os animais que gostariam de ver no jogo Explogador.



**Figuras 1 e 2:** Exemplo de desenho elaborado pelas crianças

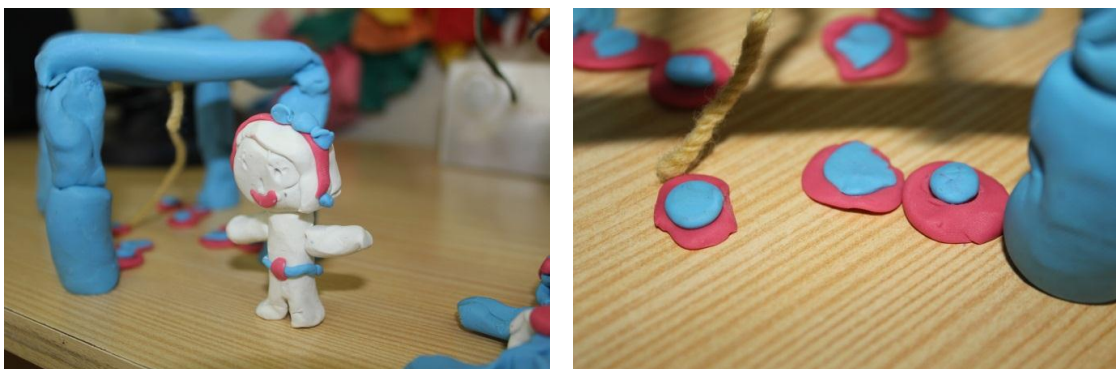
Estes desenhos foram depois trabalhados digitalmente, de modo a serem utilizados no jogo. Em alguns casos, foram mantidos os traços gerais dos desenhos das crianças, enquanto noutros casos estes foram adaptados para uma melhor compreensão da forma do animal.



**Figuras 3, 4 e 5:** Exemplos de desenhos transformados digitalmente

Na sessão seguinte, as crianças sugeriram também um jogo em que elas próprias seriam as peças. Nesta sessão, as crianças iniciaram o processo de construção da narrativa associada ao jogo “Explogador”. Após uma atividade de brainstorming, as crianças definiram as temáticas que deviam fazer parte do jogo, nomeadamente: nascimento, alimentação, anatomia, habitats, reprodução, migrações e hibernação (estas últimas acabaram por ser eliminadas). Aquando de uma atividade de definição da interação, surgiram várias ideias: a utilização de ajuda do telemóvel; leitura da peça no mesmo local da projeção; colocação de peças no chão e existência apenas de um telemóvel para a interação.

Seguiu-se depois uma sessão de prototipagem com recurso à técnica PICTIVE, onde as crianças construíram um protótipo da instalação IMP<sup>3</sup> em plasticina e lã. Sugeriram cores para a mesma (verde, azul, roxo, laranja e vermelho), bem como para as peças de jogo (brancas) e para as correntes (verde, azul, rosa, amarelo, laranja e roxo).



**Figuras 6 e 7:** Protótipo da instalação IMP<sup>3</sup> em plasticina

Na sessão seguinte, continuaram as atividades de prototipagem com o desenho das peças de jogo. De seguida, por forma a organizar as temáticas do jogo de acordo com a narrativa e o grau de dificuldade, as crianças realizaram uma atividade com recurso à

técnica post-it. Individualmente, ordenaram as temáticas associadas à biodiversidade dos animais por níveis de dificuldade e ordem na narrativa.



**Figura 9:** Criança em atividade "post-it"



**Figura 10:** Criança a simular situação de interação

Nesta sessão, as crianças simularam também algumas atividades de interação com os elementos que haviam prototipado na sessão anterior, experimentando também algumas situações de jogo e sugerindo regras. Como resultado, percebemos que a leitura de QR-Code devia ser simplificada; que os QR-Codes podiam ser impressos a partir de um computador da instalação para colocação nas peças; que a projeção deveria estar localizada próxima da instalação; que o telemóvel deveria já estar com o jogador quando este inicia o jogo; que os conteúdos poderiam aparecer apenas no telemóvel; que as peças poderiam estar visíveis ao jogador, numa área próxima da instalação ou já colocadas na grelha, ou poderiam estar escondidas do mesmo; que este só deveria descobrir a categoria após saber qual o elemento que está associado à peça; que as categorias estivessem identificadas nas próprias coordenadas. Como hipóteses de regras de jogo, as crianças sugeriram a limitação do número de toques nas correntes; a proibição de retirar a peça da corrente após esta ser colocada.

Na sessão seguinte, com base nos primeiros esboços de personagem ‘Explogador’ desenhados pelas crianças, foi construída uma personagem digital totalmente personalizável pelo utilizador. Assim, as crianças elaboraram uma personagem selecionando de entre vários olhares, sorrisos, penteados, roupas, calçado, chapéus e acessórios. Desta atividade, que inicialmente se previa ter como resultado a construção da mascote ‘Explogador’, resultou na hipótese de as crianças criarem o seu avatar para o jogo. A sessão que se seguiu consistiu na simulação das falas das personagens do jogo,

incluídas na narrativa. As crianças gravaram um pequeno diálogo onde descreviam o animal que selecionaram, tendo em conta as temáticas do jogo da biodiversidade.



**Figura 11:** Exemplo de personagem criada pelas crianças

Por último, as crianças testaram o protótipo do jogo construído com a sua colaboração. Experimentaram os vários níveis descritos no capítulo seguinte, com exceção do 4º (CuboPaper da biodiversidade) devido à sua complexidade. Como resultado deste teste, percebemos que é necessário que cada categoria contenha uma breve explicação, de modo a que se facilite a jogabilidade mas também para que se promova a aprendizagem. Percebemos também que é importante que esta informação de ajuda seja transmitida não apenas de forma visual mas também sonora, de modo a que esteja acessível quer a crianças que não sabem ler, quer a crianças invisuais. No nível 5 (damas da biodiversidade), percebemos também que é importante a ajuda nas possíveis deslocções das peças. Regra geral, as crianças gostaram do jogo e ficaram satisfeitas com o resultado do seu trabalho. Consideraram o mesmo relativamente fácil de jogar e bastante divertido.



**Figuras 12 e 13:** Teste do protótipo inicial

Todos os resultados das sessões de PD estão a ser trabalhados no processo de design e implementação do jogo ‘Explogador’.

#### **2.4. Modelo concetual do jogo ‘Explogador’**

O jogo ‘Explogador’ é um jogo do tipo *Serious Games*, que visa sobretudo transmitir conhecimentos às crianças dos 5 aos 12 anos de idade sobre a temática da biodiversidade dos locais. O jogo assenta no tabuleiro tridimensional do IMP<sup>3</sup>, composto por 25 colunas, cada uma delas com 5 coordenadas marcadas (total de 125 coordenadas). Os jogadores podem assim colocar peças de jogo nos eixos x, y e z. A cada eixo associa-se sempre um conjunto de categorias (por exemplo, nascimento), cada uma delas composta por 2 a 5 classes (por exemplo, nascimento – ovo, nascimento – não aplicável ou nascimento – corpo da mãe). A cada coordenada está associado um QR-Code que, ao ser lido através de um telemóvel Android, indica ao jogador qual a categoria/classe associada através de uma fotografia e/ou texto/som. Esta categoria/classe vai mudando à medida que transitamos entre níveis no jogo.

A mecânica de jogo consiste na leitura por telemóvel de QR-Codes presentes nas peças de jogo, cada uma delas associada a um conteúdo multimédia distinto, e consequente colocação numa coordenada da instalação IMP<sup>3</sup>, também ela lida através de telemóvel. Cada peça está associada a um ser vivo característico da biodiversidade nacional, para que, aquando da interligação com outros países, se possa promover a troca de conhecimentos da biodiversidade de cada local. Para conseguir categorizar a peça, o jogador pode pedir ajuda, sendo penalizado pela utilização da mesma.

Os objetivos e regras de jogo dependem do nível em que o jogador se encontra. Contudo, existem objetivos e regras genéricos, nomeadamente: o jogador tem como objetivo principal a colocação da peça na coordenada correta; como regras, as peças não podem ser colocadas nas coordenadas sem antes ser feita a leitura das mesmas; uma vez colocada, a peça de jogo não pode ser retirada da grelha; cada jogador apenas pode retirar uma peça de cada vez, tendo apenas 3 tentativas de leitura de peças, sendo que à terceira é obrigado a colocar a peça na grelha; as peças apenas podem ser colocadas nos locais assinalados na grelha (coordenadas).

O jogo ‘Explogador’ desenrola-se em 5 níveis, cuja ordem está ainda a ser definida de acordo com os testes de protótipo com crianças. O nível 1 consiste num desafio de categorização simples, em que o jogador/equipa apenas terá que categorizar os

elementos multimédia contidos nas peças considerando as categorias das coordenadas (por exemplo, nascimento, anatomia e revestimento do corpo). O nível termina quando 10 coordenadas estiverem corretamente preenchidas.

O nível 2 baseia-se num desafio de categorização 5 em linha 3D. Este nível tem que ser jogado em equipa, sendo que cada uma das equipas coloca alternadamente peças na grelha de modo a formar uma linha de elementos multimédia da mesma classe (por exemplo, mamíferos). Existem animais que podem ser classificados em mais que uma hipótese. O nível é ultrapassado quando a primeira equipa conseguir colocar 5 elementos em linha.

O nível 3 consiste no bingo dos comportamentos. Neste nível, cada fila de coordenadas (eixo X) encontra-se preenchida com peças associadas a elementos multimédia relativos ao comportamento dos animais na época de reprodução (vídeo, som, fotografia). Os jogadores têm que recolher peças de jogo desse mesmo animal, tentando fazer corresponder ao elemento já existente na coordenada. Ganha o jogador/equipa que concluir a linha de bingo em primeiro lugar.

O nível 4 tem como base o jogo do peddy-paper, tratando-se aqui do CuboPaper da biodiversidade. Neste nível, os jogadores/equipas têm que percorrer um caminho com questões/desafios para responder/completar. Ao responderem/completarem corretamente a questão/desafio, o sistema indica-lhes a coordenada seguinte que devem procurar. Ganha o jogador/equipa que completar mais rapidamente o percurso.

O nível 5 consiste no tradicional jogo de damas, aplicado à temática das cadeias alimentares. Neste nível, o jogador terá que jogar às damas com os elementos multimédia considerando o tipo de alimentação, por forma a seguir uma cadeia alimentar. As peças representam animais (consumidores primários, secundários e terciários) e plantas (produtores). Não são considerados nesta cadeia alimentar os decompositores.

O jogo apenas pode ser jogado com dois adversários (individuais ou equipas), não podendo ser jogado individualmente. Segue sensivelmente as mesmas regras do jogo de damas tradicional. Cada jogador/equipa dispõe de 15 peças de jogo, 5 produtores, 5 consumidores primários, 4 consumidores secundários e 1 consumidor terciário. Estas 15 peças são dispostas na primeira face de coordenadas do IMP<sup>3</sup>, em 3 filas (1 fila de intervalo entre cada fila de peças). Uma vez que os jogadores não têm conhecimento do

conteúdo da peça sem fazer a leitura do QR Code correspondente, estas estão todas misturadas para aumentar o desafio.

Os adversários deslocam-se no tabuleiro 3D alternadamente, tentando chegar ao lado oposto sem serem “comidos” e tentando “comer” o máximo possível de peças do adversário. Podem deslocar-se na horizontal ou na vertical, avançando apenas uma coordenada de cada vez. Não podem deslocar-se na diagonal. As peças apenas podem “comer” ou ser “comidas” na ordem correta da cadeia alimentar (produtores, consumidores primários, secundários e terciários).

As peças que alcançarem o lado oposto do tabuleiro de jogo adquirem a possibilidade de deslocar-se também na diagonal, no número de coordenadas possível até ao final da fileira, aumentando assim as possibilidades de “comer” peças adversárias. Estas peças especiais devem ser assinaladas pelo jogador com uma fita vermelha, disponível na aplicação. Perde o jogo o jogador/equipa que ficar em primeiro lugar apenas com a peça que não pode ser comida (consumidor terciário).

### **3. Protótipo**

A prototipagem de baixa fidelidade do jogo ‘Explogador’ foi feita em maquete em tamanho pequeno e depois em cantoneiras de ferro, em tamanho aproximado ao real. Não foi ainda testado o funcionamento com a tecnologia, dado que a aplicação se encontra em fase de implementação. Contudo, o jogo foi já testado neste protótipo de tamanho aproximado à instalação final, tendo funcionado bem enquanto espaço imersivo. As alturas da instalação e das correntes revelaram-se adequadas para crianças a partir dos 6 anos de idade, bem como as distâncias entre as mesmas. Em termos do protótipo, estão a ser estudados os melhores locais para colocação da tela de projeção, do projetor, do computador, das peças de jogo e do telemóvel da instalação. Foi ponderada a colocação da tela numa das faces do cubo por forma a tornar o espaço mais imersivo, contudo isso significaria que se tornaria num espaço semi-fechado.

Desta forma, a solução em análise prevê a colocação da tela de projeção junto à instalação, numa das laterais, e do projetor na parede oposta, junto ao computador. As peças de jogo e o telemóvel seriam colocados à entrada da instalação, em local facilmente acessível aos jogadores. Em alguns níveis de jogo, as peças estariam já colocadas nas coordenadas da instalação.

#### 4. Considerações finais

O jogo ‘Explogador’ pretende dar a conhecer a biodiversidade dos locais através de desafios simples baseados em pequenos jogos já conhecidos pelos utilizadores. Destaca-se que o jogo consiste na leitura de QR-Codes e correta colocação de peças nas coordenadas de uma grelha tridimensional cúbica. A jogabilidade é simples, bem como a mecânica e regras de jogo. A prototipagem revelou a adequação ao público-alvo, necessitando apenas de ajustes na estrutura e cores da instalação.

O design e implementação do jogo decorrem tendo em conta as sessões de PD, que se revelaram bastante úteis em todo o processo. Segue-se uma nova fase de testes de protótipo com elementos representativos do público-alvo do jogo, por forma a preparar o mesmo para a sua disponibilização em espaço de visita pública (um Centro Ciência Viva).

Com o desenvolvimento desta investigação percebeu-se que os jogos como ferramentas de aprendizagem (*serious games*) são uma área em franca expansão, nomeadamente no que respeita às novas tecnologias interativas. As instalações multimédia apresentam-se como interfaces motivadoras e divertidas, que potenciam a aprendizagem colaborativa e a socialização, algo fundamental numa sociedade cada vez mais solitária.

#### Referências Bibliográficas

Bergeron, B. (2006). *Developing Serious Games*. Massachusetts: Charles River Media.

Chen, S. and D. Michael (2006). ‘Proof of Learning: Assessment in Serious Games’. In *Gamasutra*, retrieved from

[www.gamasutra.com/view/feature/2433/proof\\_of\\_learning\\_assessment\\_in\\_.php](http://www.gamasutra.com/view/feature/2433/proof_of_learning_assessment_in_.php).

Corti, K. (2006). *Games-based Learning: A Serious Business Application*. PIXELearning Limited.

Druin, A. (2002). ‘The Role of Children in the Design of New Technology’. *Behaviour and Information Technology*, 21: 1, 1-25.

Druin, A., and C. Solomon (1996). *Designing Multimedia Environments for Children: Computers, Creativity and Kids*. New York: Wiley.

Marshall, P. (2007). ‘Do Tangible Interfaces Enhance Learning?’ *Proceedings of the 1st international Conference on Tangible and Embedded interaction TEI 2007*, ACM Press, 163-170.

- Mountain, R. (2003). 'Flexible Frameworks: The Multimedia Thesaurus'. *Paper presented at the 5th Triennial ESCOM [European Society for Cognitive Studies in Music]*. Hannover, Germany.
- Oliveira, A., M. Pezzo, M. Bertolini, *et al* (2009). 'A Experiência da Utilização de Instalações Interativas na Divulgação Científica'. In *XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física*, Vitória - Espírito Santo, Brasil.
- Oliveira, L., A. Correia, A. Merrelho, *et al* (2009). 'Digital Games: Possibilities and Limitations : The Spore Game Case'. *World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare and Higher Education*. Vancouver.
- Pannese, L., S. Hetzner, D. Pappa, and A. Proposaltis, (2010). 'Creative Learning with Serious Games'. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 5.
- Prensky, M. (2001). 'Digital Natives, Digital Immigrants'. *On the Horizon*, 9: 5, 1-6.
- Quinn, H. (2009). 'What is Science?'. *Physics Today*, 62: 7, 1-7.
- Raposo, M.C. (2007). 'Biodiversidade no 1º CEB: Um Estudo de Caso'. Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro, Portugal.
- Read, J., P. Gregory, S. Macfarlane *et al* (2002). 'An Investigation of Participatory Design with Children – Informant, Balanced and Facilitated Design'. *Proceedings of Interaction Design and Children International Workshop*, Shaker Publishing, 53-64.
- Ritter, D. (2000). 'My Finger's Getting Tired: Interactive Installations for the Mind and Body'. *Electronic Art and Animation Catalog*. Disponível em [http://aesthetic-machinery.com/documents\\_pdf/ritter-finger.pdf](http://aesthetic-machinery.com/documents_pdf/ritter-finger.pdf) (visitado pela última vez a 2 Novembro 2011).
- Rocha, I. (2009). 'Estratégia de Jogo com Interface Tangível para uma Instalação Multimédia'. Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro.
- Ruth, L. (2003). 'Designing Environments for Young Children: Leading Issues'. In K. Ho (Ed.) *Proceedings of the 2003 Hawaii International Conference on Arts and Humanities*, 77-86.
- Schuler, D. and A. Namioka (1993). *Participatory Design: Principles and Practices*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Shaffer, D., K. Squire, R. Halverson, J. Gee, (2005). Video Games and the Future of Learning. *Phi Delta Kappan*, 87: 2, 105-111.
- Sørensen, B. (2009). 'Concept of Educational Design for Serious Games'. In *Research, Reflections and Innovations in Integrating ICT in Education*, 278-282.
- Verhaegh, J., W. Fontijn, and A. Jacobs (2008). 'On the Benefits of Tangible Interfaces for Educational Games'. *Digital Games and Intelligent Toys Based Education, Second IEEE International Conference*, 141-145.

Yousoff, A., R. Crowder, L. Gilbert, and G. Wills (2009). 'A Conceptual Framework for Serious Games'. *2009 Ninth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*. Latvia.

# Gestor de Narrativas para Jogos de Ficção Interactiva<sup>1</sup>

Frederico Miranda, Luís Moniz e Paulo Urbano<sup>a</sup>

Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa

<sup>a</sup>E-mails: [fredericonnm@gmail.com](mailto:fredericonnm@gmail.com), [hal@di.fc.ul.pt](mailto:hal@di.fc.ul.pt), [pub@di.fc.ul.pt](mailto:pub@di.fc.ul.pt)

## Resumo

Neste artigo apresentamos o FIGN, que consiste num conjunto de ferramentas de software desenhadas para o desenvolvimento de jogos de ficção interactiva em texto com gestor de narrativas incorporado. Dado um conjunto de pontos de enredo, um conjunto de acções do gestor de narrativas e uma função de avaliação da qualidade da história, o gestor de narrativas vai guiar o jogador pelo enredo de modo a melhorar a sua experiência de jogo.

Neste artigo vamos explicar como o FIGN funciona, a sua arquitectura, a sua função de avaliação e as suas vantagens. Vamos descrever o editor do FIGN, como editar uma história, criar pontos de enredo, criar acções do gestor de narrativas e mostrar como é fácil e intuitivo de usar, ao contrário da maior parte das ferramentas para criar jogos de ficção interactiva em texto.

**Palavras-chave:** Gestor de Narrativas Baseado em Pesquisa, Ficção Interactiva, Ferramenta de Desenvolvimento de Jogos

## Abstract

In this paper we present FIGN, a pack of software tools designed for the development of

Interactive Fiction text games incorporated with Search-Based Drama Management. Given a set of plot points, a set of drama manager actions, and an evaluation function of story quality, the drama manager will guide the player through the story in order to provide an appealing gameplay experience. In this article we will explain how FIGN works, its architecture, evaluation function and advantages. We will describe FIGN editor, how to edit a story, create plot points, create drama manager actions and show how easy and user-friendly it is, unlike most of interactive fiction tools used to develop interactive fiction text games.

**Keywords:** Search-Based Drama Management, Interactive Fiction, Game Development Tool

## Introdução

Os jogos de ficção interactiva, também denominados de jogos de aventura em texto, são programas que nos contam uma história, que nos deixam encarnar um personagem e nos permitem viver a história através das nossas acções. Em alguns jogos temos que resolver puzzles para prosseguir na narrativa, noutros temos interagir com *NPCs* (non-player characters), mas um dos maiores obstáculos nestes jogos que giram á volta da narrativa é a forma de moldar a experiência do jogador à estrutura da narrativa sem lhe tirar a sensação de livre arbítrio no jogo. O jogo ideal seria aquele onde o jogador pudesse explorar tudo ao seu próprio ritmo, que o permitisse sentir que tem impacto na história, ao contrário da maioria dos jogos que tende a criar narrativas levemente ramificadas onde são alternados períodos onde o jogador pode interagir e tomar decisões, com períodos de *cutscenes*. As *cutscenes*, por vezes referidas com outros termos como *cinematics* ou *in-game movies*, são sequências sobre as quais o jogador não tem controlo, sendo usadas para avançar no enredo. Em muitos casos uma simples história até se pode tornar num labirinto sem saída óbvia e para combater estes problemas é necessária a presença de um gestor de narrativas. As indústrias de jogos sempre se empenharam em nos mostrar cada vez melhores gráficos, animações, efeitos especiais, música e vídeos, para aumentar a popularidade dos seus jogos, não usando técnicas de inteligência artificial devido ao custo computacional que esta necessitava. Hoje em dia com a evolução do hardware, o tempo de processamento que outrora não podia ser desperdiçado agora pode finalmente ser aproveitado para melhorar a experiência de jogo.

No jogo o gestor de narrativas controla a actividade do jogador através de pontos de enredo. Os pontos de enredo são simplesmente momentos importantes na narrativa onde é verificado o progresso do jogador. Quando as condições de um ponto de enredo se reúnem, o gestor de narrativas reconhece-o e recorre a uma função de avaliação definida pelo autor, para determinar a medida que deve tomar. Para tomar estas decisões, o gestor de narrativas projecta os possíveis caminhos que o jogador pode fazer no jogo e recorre à função de avaliação para retornar o caminho que maximiza a experiência de jogo. As medidas do gestor de narrativas podem não só influenciar o comportamento do jogador, como também podem influenciar o mundo do jogo, por exemplo, bloquear um caminho forçando o jogador a optar por outro ou, alterar o local onde o jogador apanha um determinado objecto. Pode até acontecer que a melhor decisão seja abster-se de

qualquer acção não interferindo no jogo. No entanto não existem gestores de narrativas incorporados em ferramentas de ficção interactiva.

## Trabalho relacionado

### Ferramentas de edição de Ficção Interactiva

Já foi provado que um gestor de narrativas melhora a experiência do jogador no jogo (Sharma *et al*, 2009: 30), mas não existem ferramentas para produzir ficção interactiva que apoiem o autor com um gestor de narrativas. Aliás, grande parte das ferramentas usadas para criar estes jogos requer que os autores tenham algum conhecimento de programação, restringindo o público-alvo da ferramenta (ver Tabela 1). Algumas das ferramentas mais conhecidas são: Adrift, Alan, Hugo, Inform 7, Quest e TADS. Dentro deste conjunto de sistemas, apenas o Adrift e o Quests conseguiram criar um editor que abstrai o autor da programação.

Sistema	Adrift	Alan	Hugo	Inform 7	Quest	TADS
<b>Imagens</b>	Suporta	Suporta	Suporta	Suporta	Suporta	Suporta
<b>Musica</b>	Não Suporta	-	Suporta	-	Suporta	Suporta
<b>Efeitos Sonoros</b>	Não Suporta	-	Suporta	-	Suporta	-
<b>Vídeos</b>	Não Suporta	-	Suporta	-	Suporta	Não Suporta
<b>Linux</b>	Suporta	Suporta	Suporta	Suporta	Não Suporta	Suporta
<b>Mac</b>	Não Suporta	Suporta	Suporta	Suporta	Não Suporta	Suporta
<b>Windows</b>	Suporta	Suporta	Suporta	Suporta	Suporta	Suporta
<b>Gestor de Narrativas</b>	Não Suporta	Não Suporta	Não Suporta	Não Suporta	Não Suporta	Não Suporta
<b>Interface amigável</b>	Suporta	Não Suporta	Não Suporta	Não Suporta	Suporta	Não Suporta

**Tabela 1:** Os campos que se encontram com “-“ significa que não há documentação para comprovar se suporta ou não

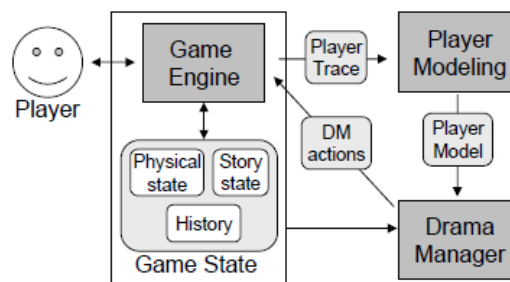
## Gestores de Narrativa

A ideia de um gestor de narrativas foi primeiramente proposta por Bates (Bates, 1992) e desenvolvida por Weyhrauch (Weyhrauch, 1997) na sua dissertação em 1997. Weyhrauch definiu uma função de avaliação para a história do jogo de ficção interactiva *Tea for Three* e desenvolveu um algoritmo de procura em árvore que aplicava essa função. Para um gestor de narrativas, a função de avaliação não pode ser apenas um algoritmo de procura adversária, pois o jogador não sabe que está a jogar com o gestor de narrativas e não tem intenções de o vencer. Tendo isto em conta Weyhrauch propôs o avg-max que é em tudo semelhante ao minmax, com excepção de que não interessa prever a pior jogada do jogador, aliás todas as suas jogadas possíveis vão ter o mesmo peso, logo é calculada a média em vez do valor mínimo. Os seus testes foram efectuados com utilizadores simulados que executavam as acções aleatoriamente. E o seu trabalho validou que era possível criar uma função, onde o autor conseguia definir a estética da história, isto é, um conjunto de arcos narrativos definidos pelo autor como sendo o percurso ideal para uma boa experiência de jogo.

Em 2003, Michael Mateas e Andrew Stern (Stern e Mateas, 2003) criaram um gestor de narrativas baseado em *beats*, para o drama interactivo *Façade*. Neste caso os *beats* são a menor unidade de alteração no valor dramático, em que os valores dramáticos correspondem a atributos dos personagens e da história, como por exemplo, amor, confiança e tensão. Mas este gestor de narrativas não se enquadra em jogos que consistam em grandes mundos simulados (como por exemplo o *Grand Theft Auto*), apenas em pequenos onde todas as acções no mundo da narrativa contribuem para a história.

Em 2004 Ari Lamstein e Michael Mateas (Lamstein e Mateas, 2004) pegaram no trabalho de Weyhrauch para responderem à questão que tinha ficado pendente “será que o gestor de dramas conseguiria guiar um jogador de modo eficiente ao longo da narrativa de um jogo?” e usaram a narrativa do jogo *Anchorhead* para realizar os testes. O facto de Weyhrauch exigir uma pesquisa em profundidade completa, tornou-a intratável em tempo real. Porém, ao tratar o gestor de narrativas como um problema de pesquisa em árvore, é possível usar muitas técnicas já existentes para colmatar o problema, como a pesquisa por amostragem, a pesquisa em profundidade limitada, entre outras.

Em 2006 Mark J. Nelson *et al* (Nelson *et al*,2006) propõem um sistema de aprendizagem por reforço, para um gestor de narrativas baseado na optimização declarativa. Baseia-se na premissa de que fornecem ao autor a possibilidade de definir o que constitui uma boa narrativa, usando um conjunto de pontos de enredo e funções de avaliação especificadas pelo autor. Com estes parâmetros o sistema usa uma aproximação de aprendizagem por reforço para optimizar as acções do gestor de narrativas face às acções do jogador.



**Figura 1:** Arquitectura do C-DraGer

Em 2009 Manu Sharma *et al* (Sharma *et al.*, 2009) criaram um gestor de narrativas baseado em casos chamado C-DraGer. A arquitectura do C-DraGer consiste em 3 módulos: motor de jogo, modelação do jogador e gestor de narrativas (ver Figura 1). O motor de jogo é responsável por executar o jogo e interagir com o jogador, a modelação do jogador é responsável por analisar as suas acções e criar um modelo de interesses deste e o gestor de narrativas, influencia o progresso da narrativa no jogo tornando-a mais apelativa ao jogador. Na parte da modelação do jogador o C-DraGer usa raciocínio baseado em casos, verificando em todos os casos que já conhece qual se assemelha mais com as características do jogador actual, assumindo que jogadores com características semelhantes de jogo também vão percorrer caminhos semelhantes e cria um modelo de interesses do jogador. No final de cada jogo, cada jogador classifica os pontos de enredo que percorreu, actualizando assim a modelação do jogador. As decisões do gestor de narrativas não vão depender apenas da modelação do jogador, mas também de uma função de avaliação definida pelo designer do jogo.

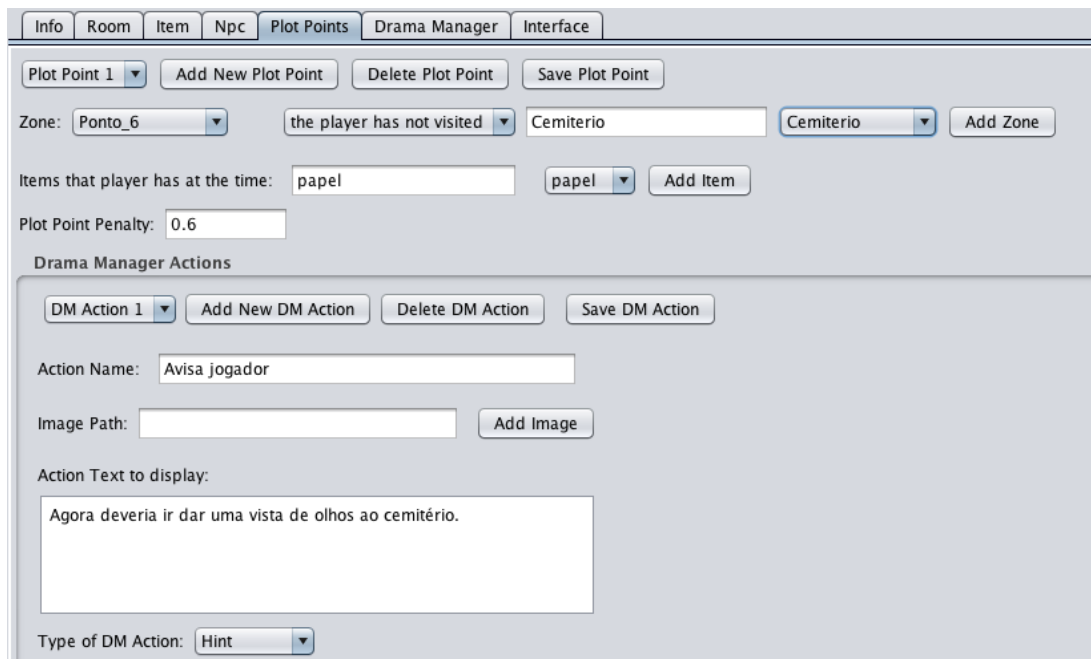
## **FIGN – Ficção Interactiva com Gestor de Narrativas**

Como nenhuma das ferramentas para criar ficção interactiva anteriormente referidas é perfeita, decidimos criar um protótipo de um sistema que conseguisse colmatar algumas das falhas presentes em cada uma delas. Assim nasceram duas ferramentas, o FIGN, que é um sistema de ficção interactiva com gestor de narrativas que executa os jogos e o editor do FIGN para a criação dos respectivos jogos.

### **Editor do FIGN**

O editor do FIGN possui uma interface que abstrai o autor da programação, aumentando o leque de público-alvo para esta ferramenta e facilitando a criação de jogos. Um jogo é composto por zonas, itens e *NPCs*. Um jogo pode ser constituído por um número aleatório de zonas, onde em cada zona o autor define um certo número de acções para o jogador executar. Dentro das acções possíveis temos: mudar de zona, apanhar um item, falar com *NPCs*, acções encadeadas (isto é, acções que têm como resultado uma nova acção para o jogador executar) e acções que apenas contribuem para o enriquecimento da narrativa, como por exemplo “olhar pela janela” ou “olhar para o quadro”. O jogador pode movimentar-se livremente pelas zonas do jogo, com excepção de quando necessita de itens para prosseguir na narrativa, como por exemplo, pode precisar de uma chave para abrir uma porta. A criação de itens é muito simples, são compostos apenas por um nome e uma descrição. Na criação dos *NPCs* o utilizador define o seu nome, a sua localização na narrativa e também os diálogos de cada *NPC*, assim como as respostas que o jogador dispõe.

Como é possível ver na Figura 2, os pontos de enredo são compostos pela zona onde são detectados (Ponto\_6), pelos itens que o jogador tem que ter na altura (papel), pelas zonas onde o jogador já passou (ou pelas zonas por onde ainda não passou, neste caso o Cemitério) e pela penalidade aplicada ao gestor de narrativas por actuar (0,6). Em cada ponto de enredo o autor define que acções o gestor de narrativas vai ter, entre estas estão dar uma sugestão (que neste caso é avisar o jogador dizendo “Agora deveria ir dar uma vista de olhos ao cemitério.”), dar um item e negar uma zona (de modo permanente ou temporário). Também é possível escolher a profundidade da árvore de pesquisa que o gestor de narrativas vai usar para prever os possíveis futuros do jogador no separador *Drama Manager*.



**Figura 2:** Definição de um ponto de enredo

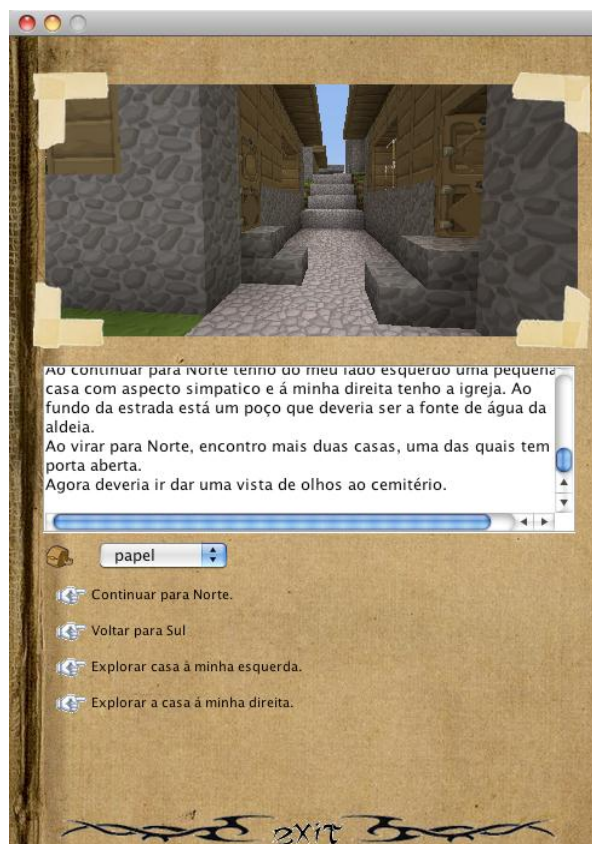
Apesar do FIGN e do seu editor terem como propósito o uso do gestor de narrativas, também é possível o autor criar uma narrativa sem pontos de enredo, obrigando o gestor de narrativas a não realizar nenhuma acção.

## FIGN

Para a criação do FIGN optamos por uma arquitectura semelhante à do C-DraGer, sendo constituído por 3 módulos principais: o motor de jogo, o modelo do jogador e o gestor de narrativas. O motor de jogo é responsável por executar o jogo e interagir com o jogador, o modelo do jogador é responsável pela avaliação do progresso do jogador ao longo do seu percurso no jogo e o gestor de narrativas é responsável por tornar a história mais apelativa ao jogador.

O modelo do jogador é simples, verifica quantas acções o jogador pode fazer e quantas é que realmente efectuou, calculando assim a percentagem do progresso realizado. O gestor de narrativas controla o progresso do jogador através dos pontos de enredo e do modelo do jogador. Quando as condições do ponto de enredo se reúnem, o gestor de narrativas reconhece-o e em conjunto com o modelo do jogador aplica uma função de avaliação. Para função de avaliação decidimos optar pela função definida por Weyhrauch, ou seja, o avg-max, mas ao contrário dele restringimos limite de profundidade. Na aplicação da função de avaliação o gestor de narrativas vai calcular

qual dos futuros tem um peso maior, ou seja, trás mais benefícios para o jogador. O gestor de narrativas começa por criar uma árvore de pesquisa com profundidade limitada pelo valor definido pelo autor para ambas acções e depois aplica o avg-max sobre essa árvore. No caso da Figura 2, antes da última decisão do avg-max que determina qual o melhor futuro para o jogador, vamos ter 2 valores, correspondentes às 2 decisões possíveis do gestor de narrativas: actuar e não actuar. Como a acção de dar uma sugestão não altera o estado do jogo, ambas as acções têm o mesmo valor. A acção correspondente a não actuar não sofre penalidade, sendo multiplicada por 1.0, enquanto a acção de actuar é multiplicada pela penalidade, neste caso 0,6. Mas também é preciso ter em conta o modelo do jogador, caso o jogador tenha um progresso fraco, por exemplo de 20%, é somado à penalidade da acção os 80% de progresso em falta, ficando  $0,6+0,8 = 1,4$ . Neste caso o gestor de narrativas ao fazer a acção para ajudar o jogador já não está a ser punido mas sim beneficiado, optando por realizar a acção. A penalização existe para evitar que o gestor de narrativas seja demasiado manipulador e comece a restringir a liberdade do jogador. Na Figura 3 é possível visualizar a acção do gestor de narrativas definida na Figura 2.



**Figura 3:** Acção do gestor de narrativas

Já tinha sido referido anteriormente, que um dos problemas nos jogos de ficção interactiva é que uma narrativa deslumbrante, pode tornar-se rapidamente num labirinto sem saída óbvia e o gestor de narrativas consegue atenuar este efeito com as suas acções. Outro problema nos jogos de ficção interactiva em texto, deve-se ao facto de obrigar o utilizador a decorar um conjunto de palavras que vão ser necessárias para comunicar com o jogo. Por vezes pode revelar-se frustrante inserir sete ou oito comandos em texto e nenhum contribuir para o avanço no jogo. Este problema foi resolvido pelo C-DraGer através da visualização de todas as opções possíveis que o jogador tem à descrição em cada situação. Com base nisso decidimos implementar essa particularidade no FIGN (ver Figura 3). Deste modo também é relativamente fácil e intuitivo jogar estes jogos num telemóvel com touchscreen ou num tablet.

### **Conclusões e trabalho futuro**

Nós descrevemos o FIGN, que é um sistema de ficção interactiva com gestor de narrativas incorporado, que através de pontos de enredo, do algoritmo agv-max e um modelo do jogador, maximiza a sua experiência de jogo. Referimos o seu editor, que permite criar histórias como os outros, mas com a vantagem de abstrair o autor da programação e de ser possível editar pontos de enredo. Mas este trabalho não foi testado com utilizadores, o que seria interessante ser feito em trabalho futuro, para poder avaliar a qualidade deste protótipo e as suas virtudes.

Também para trabalho futuro seria interessante implementar som, efeitos especiais e vídeo.

Os *NPCs* actuais são dotados de pouca autonomia e inteligência, pretendemos melhorar estes aspectos para os tornar mais imprevisíveis.

Também seria muito interessante implementar estas ferramentas online, aplicar um modelo de jogador semelhante ao do C-DraGer com raciocínio baseado em casos, onde todos os jogadores poderiam contribuir para o melhoramento do gestor de narrativas.

### **Referências Bibliográficas**

Adrift, <http://www.adrift.co/cgi/adrift.cgi>, consultado em 14/07/2012.

Alan, <http://welcome.to/alan-if>, consultado em 14/07/2012.

Bates, J. (1992). 'Virtual Reality, Art, and Entertainment'. *Presence: The Journal of Teleoperators and Virtual Environments*, 2: 1, 133–138.

Hugo, <http://www.generalcoffee.com/>, consultado em 14/07/2012.

Inform 7, <http://inform7.com/>, consultado em 14/07/2012.

Lamstein, A., e M. Mateas (2004). 'Search-Based Drama Management'. *Proceedings of the AAAI-04 Workshop on Challenges in Game AI*, San Jose, 25 and 26 July.

Mateas, M e A. Stern (2003). 'Integrating Plot, Character and Natural Language Processing in the Interactive Drama Façade'. *1st International Conference on Technologies for Interactive Digital Storytelling and Entertainment (TIDSE '03)*, Darmstadt, Germany, from 24 to 26 March.

Nelson, M., D. Roberts, C. Isbell, M. Mateas (2006). 'Reinforcement Learning for Declarative Optimization-Based Drama Management, College of Computing'. *Proceedings of the Fifth International Joint Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS-06)*. Hakodate, Japan, from 8 to 12 May.

Quest, <http://www.textadventures.co.uk/quest/>, consultado em 14/07/2012.

Sharma, M., S. Ontañón, M. Mehta e A. Ram (2010). 'Drama Management and Player Modeling for Interactive Fiction Games'. *Computational Intelligence Journal*, 26: 2, 183-211.

TADS, <http://www.tads.org/>, consultado em 14/07/2012.

Weyhrauch, P. (1997). 'Guiding Interactive Drama'. Ph.D. Dissertation, School of Computer Science, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA.

---

<sup>1</sup> Este artigo foi escrito ao abrigo do antigo acordo ortográfico.



## **Jogos Digitais e a Constituição de Saberes: Tensões e Imbricamentos na Construção do Currículo Multirreferencial**

Isa Beatriz da C. Neves<sup>a</sup> e Lynn Alves  
Universidade do Estado da Bahia

<sup>a</sup> E-mail: [isabeatrizneves@gmail.com](mailto:isabeatrizneves@gmail.com)

### **Resumo**

O presente short-papers tem o objetivo de apresentar uma pesquisa de doutoramento ainda em andamento na qual se pretende analisar os conteúdos dos jogos digitais mais utilizados por estudantes do Ensino Médio da Rede Pública e Particular de ensino de Salvador-Bahia/Brasil, verificando de que forma podem contribuir para construção de saberes e para o tensionamento do currículo escolar, na medida em que, são (re)significados por seus jogadores. O caminho metodológico escolhido para subsidiar o presente trabalho é a pesquisa quali-quantitativa, através da Análise de Conteúdo (para pesquisar os jogos) e o Estudo de Caso (para investigar os jogadores), por permitirem de forma prática e objetiva a produção de inferências dos conteúdos contidos nos jogos digitais e sobre seus jogadores.

**Palavras-Chave:** Jogos Digitais, Educação, Currículo Multirreferencial

## Introdução

Edgar Morin e Jacques Ardoino afirmam que vivemos num mundo complexo, no qual não cabe mais os princípios outrora adotados pela ciência moderna, caracterizada pela fragmentação, redução e homogeneização do conhecimento. É emergencial a necessidade de novos referenciais capazes de oferecer uma óptica plural e heterogênea. Essa se constitui a principal proposta da abordagem multirreferencial, a qual pretendo utilizar para desenvolver a pesquisa. Essa abordagem propõe estudos interligados, dos diferentes aspectos que circundam o objeto, valorizando seu aspecto biológico, histórico, psíquico e antropológico.

Como afirma Ardoino (1998: 7), a multirreferencialidade “se propõe explicitamente a uma leitura plural, sob diferentes ângulos e em função de sistemas de referências distintos, os quais não podem reduzir-se uns aos outros.” Sendo assim, no lugar de buscar um sistema explicativo unitário, Ardoino (1998) ressalta que as ciências humanas necessitam de olhares e explicações plurais para dar conta da complexidade dos objetos. Partindo desse ponto de vista, essa abordagem visa, dentre outras coisas: discutir a existência de vários campos cognitivos, onde a Ciência é apenas um deles, não o único; abordar o objeto de maneira dialética, aceitando a lógica do antagonismo; reconhecimento da complexidade e da heterogeneidade que caracterizam as práticas sociais.

Do ponto de vista pedagógico, isto implica num processo de não centralidade, tanto do professor como do aluno, isto é, tanto na perspectiva do ensino como na aprendizagem. Ainda para esse autor, na interação e no relacional, contextual, criativo, ocorre a predominância deste ou daquele elemento, desta ou daquela característica, que é negociada, transitória, móvel, assim como o próprio currículo multirreferencial se propõe. Como mídia emergente que reestrutura e ressignifica o mundo do entretenimento, aliando tecnologia de ponta com desafios instigantes e atraentes para um número crescente de consumidores de diferentes faixas etárias, etnia e sexo, os jogos digitais, tem muito a contribuir para constituição de um currículo multirreferencial. Trata-se de uma mídia que compartilha aos jogadores certos conteúdos simbólicos e imagéticos frutos de representações produzidas pela sociedade que a cerca. Nesse sentido, essa mídia, rica de significados, é dotada de um forte valor cultural, uma vez que a cultura pode ser definida como o conjunto de significações produzidas pelo homem. Alves destaca:

A interatividade e a interconectividade, favorecidas pelas tecnologias digitais, pela cultura de simulação, vêm também contribuindo para a instauração de uma lógica que caracteriza um pensamento hipertextual, o que pode levar à emergência de novas habilidades cognitivas, tais como a rapidez no processamento de informações imagéticas; disseminação mais ágil de idéias e dados, com a participação ativa no processo, interagindo com varias janelas cognitivas ao mesmo tempo. Aqui, não existe uma preocupação com a duração da atenção dedicada às atividades. O importante é a capacidade de realizar multitarefa, fazer diferentes coisas simultaneamente. (2005: 34)

Devido à riqueza de linguagem e signos incorporados à sua estrutura, essas mídias, se constituem em verdadeiros estimuladores do desenvolvimento social, cognitivo, físico, motor e afetivo de seus jogadores. Por emitir, também, informações de maneira divertida, desafiadora e interativa, não se pode negar seus impactos na educação, ao proporcionar mudanças no modo de pensar, de agir e de aprender, mesmo sem o jogador se dar conta de que está fazendo isso.

É oportuno, após essa apresentação do conceito de jogo, discorrer a respeito do conceito de brinquedo e de brincadeira, que perpassam nosso cotidiano, estabelecendo algumas ambivalências e confusões. De acordo com Kishimoto (1996), o brinquedo é um objeto material que representa certas realidades e funciona como suporte para a brincadeira. Ele estimula a imaginação e a fantasia das crianças, que, muitas vezes, tecem seus próprios significados sobre ele. Assim, seria o mediador do mundo adulto e infantil. Já a brincadeira é a ação livre e espontânea de brincar, de entreter, de distrair. É uma ação auto-organizada, com regras pré-estabelecidas ou estabelecidas no ato de brincar. A brincadeira é sempre um ato imaginário que auxilia o ser humano a ser mais flexível e capaz de se adaptar a novas situações, tornando-se, dessa forma, criativo.

Ainda a esse respeito, ao se debruçar sobre os estudos do brinquedo e da cultura, Brougère (2010) evidencia o brinquedo como: um objeto portador de significados rapidamente identificáveis, pois remete a elementos legíveis do real ou do imaginário das crianças; fornece representações manipuláveis de imagens com volume; é ligado à infância; pode ser um objeto manufaturado, fabricado por aquele que brinca, que só tem valor para o tempo da brincadeira, sendo assim, um objeto adaptado. “[...] trata-se, antes de tudo, de um objeto que a criança manipula livremente, sem estar condicionado às regras ou a princípios de utilização de outra natureza.” (*ibid*: 13) Já a brincadeira é considerada como uma atividade livre, que não pode ser delimitada, escapa a qualquer função precisa e é esse fato que a define em torno das ideias de gratuidade e até de

futilidade. Portanto, seria a associação entre ação e ficção. “[...] na verdade, o que caracteriza a brincadeira é que ela pode fabricar seus objetos, em especial, desviando de seu uso habitual os objetos que cercam a criança.” (*ibid*: 14)

Tendo em vista o contexto apresentado, o objetivo geral da pesquisa é analisar os conteúdos dos jogos digitais mais utilizados por estudantes do Ensino Médio da Rede Pública e Particular de ensino de Salvador, verificando de que forma podem contribuir para construção de saberes e para o tensionamento do currículo escolar, na medida em que, são (re)significados por seus jogadores. Para tanto, pretende-se também:

- Examinar de que maneira o currículo escolar é tensionado pelos conteúdos dos jogos digitais.
- Identificar quais as possíveis contribuições dos jogos digitais mais usados pelos estudantes para construção de saberes sócio-culturais e de um currículo multirreferencial.
- Realizar o levantamento dos jogos digitais mais utilizados por estudantes do Ensino Médio de duas escolas da Rede Pública e Particular de ensino de Salvador.
- Verificar a forma como os professores relacionam-se com os saberes provenientes das experiências dos estudantes com os jogos digitais.
- Mapear o perfil dos estudantes enquanto jogadores *hardcore* ou casuais, articulando com suas aquisições de saberes.

Realizar uma pesquisa significa ir ao encontro do complexo, das incertezas que fazem encontrar respostas para algumas perguntas, ao mesmo tempo em que se geram outras tantas à procura de respostas. É um processo de constantes mudanças e reviravoltas, muitas vezes inesperadas, ao longo do percurso de investigação. Existem diferentes maneiras de realizar uma pesquisa e, sem dúvida, a escolha dos métodos, das abordagens e das técnicas apropriadas, aliada ao rigor metodológico e epistemológico, fazem toda a diferença para o desenvolvimento da investigação.

Sendo assim, declaro que o caminho metodológico escolhido para subsidiar o presente trabalho é a pesquisa quali-quantitativa, através da Análise de Conteúdo (para pesquisar os jogos) e o Estudo de Caso (para investigar os jogadores), por permitirem de forma prática e objetiva a produção de inferências dos conteúdos contidos nos jogos digitais e sobre seus jogadores. Segundo Bardin (1977), a Análise de Conteúdo é “um conjunto de

técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção [...] destas mensagens”. Ao criar uma definição sobre Estudo de Caso, Gil (2007) afirma que trata-se de uma modalidade de pesquisa amplamente utilizada nas ciências biomédicas e sociais. Consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento.

Os investigados dessa pesquisa serão estudantes do Ensino Médio (na faixa etária entre 15 a 18 anos) de escolas da Rede Pública e Particular de ensino e professores do Ensino Médio que acompanham esses estudantes ao longo do ano.

A pesquisa de campo acontecerá em dois espaços: em duas escolas que atendem alunos do Ensino Médio (uma da Rede Pública de ensino e a outra da Rede Particular) e nos locais onde os estudantes costumam interagir com os jogos digitais (como por exemplo, em casa, na lan house, no shopping, etc). A ideia é aproveitar o espaço escolar para fazer o levantamento dos jogos digitais mais usados entre os estudantes e verificar como seus conteúdos perpassam o currículo escolar, reservando os locais de interação dos jogadores como espaço observação da constituição de saberes.

Essa escolha tomou como referência os estudos desenvolvidos por Aarseth (2003), que defende três principais formas de aquisição de conhecimentos sobre os jogos digitais. A primeira forma é estudar o projeto, as regras e a mecânica do jogo, na medida em que estão disponíveis para o público, ou através de conversas com os desenvolvedores do jogo. A segunda forma é observar os outros jogar, ou ler seus relatos e opiniões. A terceira forma é jogar o jogo. Por considerar todas as formas válidas, adotarei sem estabelecer hierarquias entre elas, uma vez que, é possível efetuar-las aleatoriamente sem danos para pesquisa.

### **Referências Bibliográficas**

Aarseth, E. (2003). ‘Playing Research: Methodological Approaches to Game Analysis’. *Spilforskning.dk Conference*, disponível em:

<http://www.cs.uu.nl/docs/vakken/vw/literature/02.GameApproaches2.pdf> (Acesso 22 agosto 2009).

Alves, L. (2005). *Game Over: Jogos Eletrônicos e Violência*. São Paulo: Futura.

Ardoino, J. (1998). 'Abordagem Multirreferencial (Plural) das Situações Educativas e Formativas'. In J.G. Barbosa (org). *Multirreferencialidade nas Ciências e na Educação*. São Carlos: EdUFSCar.

Bardin L. (1977). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.

Brougère, G. (2010). *Brinquedo e Cultura*. São Paulo: Cortez.

Gil, A.C. (2007). *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. São Paulo: Atlas.

# Jogos Digitais e suas Potencialidades para o Processo de Ensino-Aprendizagem de História

Isa Beatriz da C. Neves<sup>a</sup>

Universidade do Estado da Bahia

<sup>a</sup> E-mail: [isabeatrizneves@gmail.com](mailto:isabeatrizneves@gmail.com)

## Resumo

O presente artigo visa socializar os resultados de uma pesquisa em nível de mestrado, na qual se buscou analisar os *sentidos* produzidos a respeito do jogo digital Tríade: Igualdade, Liberdade e Fraternidade, por graduandos e docentes de História e de áreas afins, percebendo se eles após a interação conseguiam identificar potencialidades capazes de mediar o ensino de História. O caminho metodológico adotado para subsidiar a pesquisa foi o Estudo de Caso, devido o recorte empírico e campo simbólico bem determinado, que deu a oportunidade de realizar uma investigação detalhada do contexto e uma análise intensiva de uma situação particular. Foi utilizado a abordagem quali-quantitativa por considerá-las complementares, possibilitando tanto a descrição e o olhar analítico sobre dados como a sua mensuração. A pesquisa contou com a participação de dezessete pessoas ao todo, sendo quatorze graduandos (seis de História, sete de Pedagogia e um de Letras) e três docentes (dois de História e um de disciplinas relacionadas à tecnologia e educação no curso de Educação à distância - UNEB). As técnicas de coleta de dados utilizadas foram o questionário semi-estruturado com questões abertas e fechadas, a observação e o grupo focal. Sendo assim, dentre outras coisas, a pesquisa apontou: o crescente interesse do público feminino pela área de jogos digitais, já que houve uma participação maior de mulheres; a pouca procura por parte dos docentes e discentes de História pelo Curso de Extensão no qual se desenvolveu a pesquisa, supostamente, porque a articulação dos jogos digitais e História ainda não é muito percebida por esse público; os participantes em sua maioria emitiram mais *sentidos* sobre as características internas (jogabilidade, gameplay, enredo, etc.) do jogo Tríade do que seu potencial pedagógico; o Tríade foi considerado um *history game* bom, mas que precisa de alguns ajustes para se tornar melhor.

**Palavras-chave:** Jogos Digitais, Processo Ensino-Aprendizagem, História.

## Introdução

O presente artigo tem como objetivo apresentar uma pesquisa de mestrado em Educação (UFBA) desenvolvida entre os anos de 2010-2011, a respeito dos jogos digitais e suas possibilidades no processo ensino-aprendizagem de História. Essa pesquisa parte da concepção de que os jogos digitais são elementos estruturantes de um novo pensar histórico e não meros instrumentos ou ferramentas capazes apenas de auxiliar, ilustrar e animar a aula, na medida em que possibilitam uma leitura hipertextual e rizomática através das narrativas ficcionais e dos universos simbólicos que os constituem.

Conforme afirma Pretto (1996: 114): “[...] o uso como instrumentalidade esvazia esses recursos de suas características fundamentais, transformando-os apenas num animador da velha educação, que se desfaz velozmente uma vez que o encanto da novidade também deixa de existir”.

Nos últimos anos, os jogos digitais têm estado em bastante evidência, tanto nos meios de comunicação, como no dia-a-dia de crianças, jovens e adultos que se divertem e ao mesmo tempo – sem ao menos perceber- aprendem e desenvolvem diversas habilidades. Mesmo com a evidência comprovadas por meio de pesquisas dos seus benefícios, é possível contabilizar raras iniciativas no Brasil por parte dos docentes que tenham objetivo de torná-los aliados do processo de aprendizagem escolar do Ensino Fundamental e Médio.

Justamente, por causa desse afastamento existente entre universo escolar e o universo ficcional dos jogos digitais, buscou-se na pesquisa aqui apresentada analisar os *sentidos* produzidos por graduandos e docentes de História e de áreas afins, a respeito do *history game* (utilizamos essa denominação para nos referir aos jogos digitais históricos, isto é, jogos que adotam em seu enredo acontecimentos e fatos históricos) Tríade: Igualdade, Liberdade e Fraternidade, percebendo, assim, se eles identificam potencialidades capazes de mediar o ensino de História. É preciso destacar que esse jogo foi financiado pelo FINEP, graças à seleção do projeto no edital 2006/02 e apoiado pela Fapesb, CNPq e UNEB. Atualmente, está disponível para download gratuitamente no site [www.comunidadesvirtuais.pro.br/triade](http://www.comunidadesvirtuais.pro.br/triade).

Utilizou-se o termo *sentidos* na pesquisa por compreendê-lo como “elementos constitutivos e que expressam a subjetividade, permitindo conhecer melhor os participantes numa dimensão subjetiva da realidade, entendida como síntese entre objetividade e subjetividade” (Aguiar *et al*, 2009: 64). Considera-se que tais elementos

constitutivos foram provenientes da vivência dos participantes antes e depois da interação com o ambiente semiótico dos jogos digitais, nos quais assumiram o papel de jogador. Através desses *sentidos* foi possível analisar tanto as percepções e as contradições dos participantes da pesquisa, como suas expressões (verbais ou não-verbais) e suas singularidades, levando em consideração suas totalidades enquanto participantes históricos.

É relevante pontuar, que o jogo Tríade não segue a perspectiva de aprendizagem behaviorista e nem o modelo de condicionamento skinneriano - estímulo e a resposta (teoria S-R) - em que a aprendizagem é percebida através da mudança de comportamento diante das informações recebidas. Todavia é fundamentado para por em prática uma aprendizagem sócio-interacionista, na qual, a aprendizagem não é feita pela pessoa sozinha, mas sim nas relações com seu meio – docentes, amigos, pais, colegas de escola - que são os mediadores. Sendo assim, também se tem como base uma perspectiva da construção de uma inteligência coletiva (Lèvy, 1994) onde todos os saberes são valorizados.

Em momento algum se teve o objetivo de fazer apenas um estudo sobre as especificidades técnicas ou mecânicas do jogo Tríade, mas investigá-lo por meio da interação e da imersão dos participantes da pesquisa. No tocante a esses últimos, procurou-se mapear o seu perfil enquanto jogadores ou não; identificar as suas concepções conferidas a respeito dos jogos digitais; e por fim, examinar de que maneira compreendem os jogos digitais históricos com e sem finalidade pedagógica explícita.

### **Percurso teórico-metodológico da pesquisa**

Realizar uma pesquisa tendo por base o Estudo de Caso com um jogo digital como o *Tríade*, juntamente com os graduandos e docentes, constitui-se num grande desafio, principalmente por ser um campo empírico bastante novo do qual, até o presente momento, se desconhece uma abordagem metodológica específica, capaz de contemplar suas peculiaridades enquanto linguagem e meio de comunicação mediador da construção do saber.

Para Santaella e Feitoza (2009: xii), o fato deste tipo de jogo ser um campo híbrido, poli e metamórfico, que se transforma a uma velocidade surpreendente, já responde ao motivo pelo qual não se deixam agarrar em categorias e classificações fixas. Aarseth (2003) declara que, para qualquer tipo de jogo, existem três principais formas de

aquisição de conhecimentos sobre eles. A primeira forma é estudar o projeto, as regras e a mecânica do jogo, na medida em que estão disponíveis para o público, ou através de conversas com os desenvolvedores do jogo. A segunda forma é observar os outros jogar, ou ler seus relatos e opiniões. A terceira forma é jogar o jogo. Embora todos os métodos sejam válidos, a terceira via é claramente a melhor, especialmente se combinado ou reforçado pelos outros dois.

Apesar de se compreender que todas as três etapas são enriquecedoras para um Estudo de Caso como o desenvolvido na pesquisa; todavia, o curto tempo disponibilizado no Mestrado inviabilizou a realização de todas elas. Deste modo, foi adotado apenas o ato de observar os participantes da pesquisa jogando e o ato de jogar o jogo. A adoção dessas duas etapas permitiu acompanhar o processo de interação dos participantes com o jogo, percebendo as conexões e as relações que são estabelecidas ao jogar, bem como me possibilitou, como pesquisadora, desbravar o jogo, passando pelas mesmas etapas percorridas pelos participantes da pesquisa, vivenciando, na prática, as emoções, os desafios e as superações para melhor entender a que lugar os participantes estão se referindo ao serem inquiridos.

Por causa da especificidade do objeto e pela necessidade de mensurar os dados provenientes do questionário semi-estruturado, respondido pelos participantes, além de descrever e analisar os dados oriundos do Grupo Focal foi utilizado a abordagem qualitativa (ou interpretativa), conjuntamente com a quantitativa, realizando, assim, uma pesquisa quali-quantitativa, que possibilitou, tanto a descrição e o olhar analítico sobre dados, como a sua mensuração. Este tipo de atuação conjunta das abordagens está se tornando cada vez mais comum nas pesquisas qualitativas, inclusive alguns pesquisadores recorrem a este tipo de abordagem quando desejam superar as limitações de uma abordagem única, combinando-a com outra, visualizando-as como campos complementares e não rivais (Flick, 2009).

O trabalho de campo se constitui numa confrontação pessoal com o desconhecido, o confuso, o obscuro, o contraditório, o assincronismo, além do susto com o inusitado sempre em devir, afirma Macedo (2006: 85). Devido a estar susceptível a essas circunstâncias durante a pesquisa, procurei, primeiramente, desnudar ao máximo minhas pré-noções e ‘certezas’, indo a campo disposta a coletar todas as espécies de dados, mesmo que eles, em algum momento, se confrontassem com a minha própria opinião. A pesquisa foi realizada através do Curso de extensão *História e Jogos Digitais: possíveis*

*diálogos com o passado através da simulação*, com a carga horária de 20 horas, totalizando 5 reuniões de 4 horas, que aconteceram dentro do laboratório onde o jogo *Triade* foi desenvolvido e na sala de Videoconferência, ambas localizadas no prédio do Centro de Pesquisa Tecnológica (CPT) na UNEB.

É importante destacar que a escolha desse ambiente justifica-se por haver disponibilidade de computadores com uma boa configuração para instalar tanto o jogo *Triade* como outros jogos utilizados para a interação dos participantes da pesquisa, além de oferecer capacidade para acomodar, confortavelmente, os graduandos e docentes para o grupo focal. Sobretudo, o fator que mais impulsionou essa escolha foi a falta de infraestrutura dos Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE's) e das escolas estaduais soteropolitanas que não possuem computadores com placa de vídeo apta para executar o jogo *Triade*.

### **Análise dos resultados encontrados**

A análise dos questionários revelou, dentre outras coisas, a participação de três docentes e quatorze graduandos. Entre os docentes, dois lecionavam História na rede particular e uma lecionava disciplinas relacionadas à tecnologia em cursos da Educação à Distância EAD - UNEB. Já entre os graduandos, seis eram do curso de História, sete do curso de Pedagogia e apenas um do curso de Letras. Desta forma, a pesquisa teve a participação efetiva de 67% docentes da área de História e 33% da área de Cinema, além de 50% graduandos do curso de Pedagogia, 43% do curso de História e 7% do curso de Letras.

Com relação à faixa etária dos participantes da pesquisa, os docentes possuíam entre 23 a 45 anos de idade e os graduandos entre 18 a 38 anos. Para Tapscott (2010), os jovens que possuem entre 11 e 31 anos fazem parte da Geração Internet, ou seja, a primeira geração imersa em *bits*, que acompanhou a ascensão do computador, da internet e de outras tecnologias digitais ao longo do seu crescimento. Partindo desse pressuposto, conclui-se que mais de 80% dos participantes desta pesquisa se encaixa no perfil da Geração Internet, uma especificidade que não gerou nenhuma espécie de conflito entre os integrantes das outras gerações como, por exemplo, os *baby boomers* (os integrantes da geração nascida Pós-Segunda Guerra Mundial, entre 1946 e 1964).

No decorrer da pesquisa, foi destaque a forte presença do público feminino: dos dezessete participantes, doze eram do sexo feminino e apenas cinco do sexo masculino. Essa estatística comprova o crescente interesse do público feminino pelos jogos digitais,

um universo geralmente demarcado pelo interesse do público masculino. A pesquisa ‘Mulheres e Games do Brasil’, elaborada pela empresa Sophia Mind Pesquisa e Inteligência de Mercado, enriquece essa discussão ao revelar indícios de mudanças contrárias à assertiva: jogar é um ato extremamente masculino. Ao entrevistar 525 mulheres, a pesquisa obteve vários resultados significativos dos quais podemos destacar: a) as internautas brasileiras, quando estão online, transpõem grande parte do seu tempo jogando para se distrair; b) 45,8% das usuárias de Internet costumam jogar games online; c) Em média, gastam 2,8 horas por semana jogando; d) Os jogos mais procurados pelas mulheres são os ‘casual games’ e os simuladores de estabelecimentos comerciais femininos (salão de beleza, Spa, restaurante, academia de ginástica), dentre outros.

Através da observação dos participantes interagindo com o jogo Tríade, identificou-se os comportamentos e as reações diversificadas, as quais variavam entre alegria, ansiedade, receio, inquietação, empolgação, desapontamento, etc. Alguns participantes permaneceram concentrados, demonstrando satisfação ao cumprir com êxito as *quests* do jogo, enquanto outros apresentaram preocupação ao visualizar outros participantes avançarem quando ainda continuava numa etapa anterior. Todos os participantes expressaram descontentamento e frustração quando perdiam ou quando o jogo travava devido a algum *bug* (é um defeito no funcionamento comum de um software, como o jogo digital).

A observação revelou que grande parte dos participantes desta pesquisa estava com bastante disposição, expectativa e curiosidade para interagir com o jogo Tríade, mesmo aqueles que declararam não ter muito contato com jogos digitais. Um aspecto importante a ser ressaltado é que apenas duas participantes, a docente Sony Blade e a graduanda Jil Valentine, se recusaram a jogá-lo, optando por exercer o papel de expectadoras dos outros participantes que estavam jogando. Hipoteticamente, a recusa dessas participantes se justifica pelo fato de a primeira não ser uma jogadora assídua e ter vergonha de se expor diante do grupo e porque a segunda não gosta de jogar, como ela mesma mencionou: “[...] eu não gosto de jogar. Só jogo baralho. [...] Então, vai ser difícil eu jogar isso, vai ser complicadíssimo. Eu não joguei e não vou jogar. O Tríade eu só assisti, não joguei”.

Já na análise dos relatos dos participantes durante o grupo focal constatou-se que diferentes concepções sobre aspectos dos jogos digitais. Alguns deles se referem às

habilidades desenvolvidas, características, potencialidades, papel da família como mediador, letramento digital, aprendizagem, conteúdos, jogabilidade e, como não poderiam faltar, os reveses: violência, vício, isolamento, compulsividade, etc. A partir dessas concepções três categorias de análise foram elaboradas: a) concepções sobre jogos digitais; b) compreensão a respeito dos *history games: serious e non-serious*; c) *sentidos* construídos em torno do Tríade: Liberdade, Igualdade e Fraternidade e o ensino de História. Para construção desse pôster apenas a última categoria será apresentada.

Como ponto de partida, os participantes declararam não ter dificuldade em identificar o jogo Tríade como um *history game* do tipo *serious*. O docente Nero e o graduando Solid Snake afirmaram perceber essa característica logo na abertura do jogo - onde é apresentado, por meio de uma história em quadrinhos (HQ), o contexto histórico referente à Revolução Francesa - e durante os diálogos dos personagens. “O jogo Tríade deixa muito claro a proposta didática dele que é expor um determinado momento histórico, neste caso a Revolução Francesa”, declara Nero.

Em contrapartida, a graduanda Nakiro afirmou, com certo tom de frustração, que, na verdade, sua dificuldade inicial estava na jogabilidade e não na identificação do jogo como um *history game* do tipo *serious*, uma vez que não tinha o hábito de jogar e por isso não conseguiu entender nada no início do jogo, e nem controlar o personagem principal.

Olhe, eu sou uma negação para jogar. [...] Eu não consegui entender nada no início do jogo. Não consegui ir para lugar nenhum. Por incrível que pareça, eu estava com medo de ficar fazendo aquelas dancinhas, aquele balé quando você não consegue dominar o personagem. Tive dificuldade também de alcançar o primeiro objetivo [...]. (Graduanda de História Nakiro)

O relato acima confirma as dificuldades percebidas, sobretudo na observação, ao longo da interação desta graduanda com o jogo Tríade. O medo de o personagem principal ficar “fazendo dancinha” pode ser uma camuflagem do verdadeiro receio e constrangimento de não saber jogar perante os outros participantes mais jovens e ágeis, que conseguiram rapidamente dominar a lógica do jogo. Essa opinião de Nakiro também foi compartilhada pelas graduandas Jade e Christie Monteiro. Todavia, percebeu-se que outros participantes ficaram com vergonha de admitir essa dificuldade.

Em geral, os jogos digitais são criados pensando na curva de aprendizado, pois não necessariamente deve ser tão fácil, a ponto do jogador passar das fases com facilidade, e

não tão difícil que, o jogador, se frustrem e não queira mais interagir com o jogo. Na verdade, os jogos digitais devem ter uma mistura de prazer e desprazer. Quando se erra ou perde o jogador deve sentir a vontade de continuar para atingir os objetivos, o fato de acertar o tempo todo faz com que os jogadores achem os jogos desestimulantes. O balanceamento existente nos jogos digitais comerciais é o que faz os jogadores se estimularem a jogar durante várias horas. Esse balanceamento é uma das características que faltam em muitos *serious games*, inclusive no Tríade, conforme foi evidenciado pelos participantes. Esse fato acontece tanto por falta da experiência no desenvolvimento de jogos digitais com fins educacionais, como pela dificuldade de ensinar e dar prazer ao mesmo tempo, como acontece nas séries: *Medal of Honor*, *Total War*, *Call of Duty*.

Através da ajuda dos demais participantes, se desenvolveu um tipo de interação social, na qual cada um realizou intervenção na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) do outro, pondo em prática a concepção apontada pela perspectiva freireana de que: “quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender.” (Freire, 1996). A ZDP foi o conceito criado por Lev Vygotsky (2001) para definir a zona de desenvolvimento em transição e passível de intervenção do sujeito, localizada entre o Nível de Desenvolvimento Real - no qual o sujeito já é capaz de fazer algumas coisas sozinho – e o Nível de Desenvolvimento Proximal - no qual o sujeito ainda não é capaz de realizar determinadas ações sozinho, mas com a ajuda de alguém mais experiente. Seria a ZDP, então, uma zona do desenvolvimento do sujeito intermediária, que se apresenta na forma embrionária, num processo de maturação do que está por acontecer, permitindo intervenção e transformações provenientes do meio. Nas palavras do próprio Vygotsky, a Zona de Desenvolvimento Proximal pode ser definida como:

[...] a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (1994: 112)

O docente Nero e o graduando Solid Snake admitiram que não tiveram dificuldades para jogar o Tríade. Solid Snake declara que, pelo fato de ser um jogo com fins pedagógicos, com foco no conteúdo, o jogo Tríade adotou uma jogabilidade acessível ao público para o qual é destinado, ou seja, estudantes a partir do 8º ano do Ensino Fundamental, pressupondo que esse público não teria qualquer dificuldade de interação.

É natural que seja assim fácil, pois afinal de contas é um jogo que dever ser acessível.

[...] Não adianta você expor conteúdo, colocar coisas a serem ensinadas, por assim dizer [...] e o consumidor daquilo, no caso, o aluno não conseguir avançar. Não tem lógica ele ficar empacado, sem conseguir ir para direita ou esquerda [...] Por isso é natural ser fácil. Isso é um ponto positivo, muito positivo no Tríade. Ele é simples de manuseio. (Graduando de Letras Solid Snake)

Essa questão, levantada por Solid Snake, deve ser analisada com prudência, especialmente porque a jogabilidade do Tríade pode ser fácil para umas pessoas e não necessariamente para outras, ainda que sejam todos nativos digitais (Prensky, 2001). Se uma pessoa não tiver contato com jogos digitais, como é o caso da graduanda Nakiro, possivelmente terá dificuldades iniciais com o jogo Tríade.

Um ponto de vista necessário de ser ressaltado é a experiência de Nero e de Solid Snake enquanto jogadores *hardcore*. Provavelmente, esse diferencial - apontado no questionário - contribuiu de forma significativa para a inexistência de dificuldade deles com a jogabilidade do jogo Tríade, comprovando que a experiência adquirida ao jogar faz diferença no momento da interação com outros jogos, mesmo que ainda desconhecidos.

Referente à forma e à quantidade das informações históricas inseridas ao longo do jogo, os participantes apontaram opiniões que, em alguns momentos, se aproximavam e em outros se distanciavam. O graduando de História, Vicent Valentine, demonstrou descontentamento com a forma de distribuição das informações, pois evidencia uma preocupação demasiada com o conteúdo histórico. Cita como exemplo, a presença de informações nos quadros dos estilos artísticos Renascentista e Barroco, pregados nas paredes do *Chateau Vallois*. “O jogo Tríade não tem limite na parte da veracidade histórica. Eu, por exemplo, achei desnecessário botar informações de estilo artístico dos quadros na parede”.

Ao contrário de Vicent Valentine, Chris Redfield declara que a parte dos quadros, por ser opcional, é um dos pontos positivos do Tríade, pois “não é algo que você tem a obrigatoriedade de passar ali para mudar de fase”. Seguindo por esse mesmo ponto de vista, o graduando Solid Snake concorda com Chris Redfield sobre a parte dos quadros não ser obrigatória e admite que percebeu a grande quantidade de informações históricas expositivas e desnecessárias no jogo.

Com o relato abaixo, o graduando Solid Snake adentra por uma discussão bastante pertinente, quando nos referirmos aos jogos digitais, trata-se da imersão. O interlocutor aponta que a apresentação demasiada de informações históricas no jogo pode resultar na perda da imersão e, conseqüentemente, na diminuição do interesse do jogador.

Agora é verdade que com tanta informação o perde a característica da imersão. Então, o jogador tem a impressão de estar lendo um livro de História no momento em que está jogando, por isso perde a característica de imersão [...]. Talvez se a proposta for, não digo melhor trabalhada, porque não vou colocar juízo de valor, mas se for trabalhado de uma forma diferente, talvez dê para colocar conteúdo e imersão juntos. (Graduando de Letras Solid Snake)

Solid Snake tem razão ao afirmar que tanta informação contribui para a diminuição da imersão no jogo. Isso acontece, na medida em que o jogador deixa de agir no *gameplay* – ambiente outrora imerso, onde desempenha ações e resolve os desafios do jogo – para concentrar sua atenção na leitura dos textos presentes na HQ e nos diálogos extensos. Tanto Solid Snake como Chris Redfield sugerem que, para amenizar a perda da imersão no Tríade, seria necessário: fazer diálogos mais curtos para não ficar parecendo monólogo, proporcionar interação com mais personagens (como os presentes na feira), diminuir o texto das histórias em quadrinhos e apresentar o conteúdo histórico de modo subliminar (por meio de ações que o jogador nem percebe que está aprendendo).

Enquanto por um lado Solid Snake e Vicent Valentine acham que o Tríade assume características da velha educação bancária (Freire, 1996) - que se limita à transmissão de conteúdos - por apresentar muitas informações históricas ao longo do jogo e dos diálogos, o graduando de História, Chris Redfield, pontua que sentiu falta delas em alguns locais do jogo - a exemplo da feira, que está localizada na segunda fase. Na perspectiva de Chris Redfield, poderia ter informação sobre as estruturas físicas sem obrigatoriedade de interação e sem ser um pré-requisito para o jogador transpor as fases.

[...] Lembro que estava na parte da feira e queria interagir com os próprios locais. Saber se era uma igreja, um mosteiro, saber qual era. Acho que isso é um ponto positivo e que deveria ter mais no jogo, principalmente porque não é obrigatório. (Graduando de História Chris Redfield)

Ante o exposto, percebe-se, nos discursos dos participantes, uma polarização a respeito das informações contidas no jogo Tríade, na qual, em certos momentos, apontam para uma tendência de ‘pedagogização’ do jogo - querendo acréscimo de informações que

podem comprometer sua própria lógica - e, em outros, apontam para uma tendência reducionista no sentido de não concordar com a ‘excessiva carga informativa’ do jogo. Desta maneira, se evidenciam as contradições nas opiniões divididas dos participantes, enquanto uns querem um extremo, outros querem o oposto, e assim não chegam a uma conclusão definitiva a respeito da quantidade de informação equilibrada para o jogo Tríade.

### **Conclusões**

Conforme foi apontado nos dados obtidos no questionário, a pesquisa contou com a participação de um público eclético composto por: jogadores casuais e *hardcore*, Nativos e Imigrantes digitais, do sexo feminino e masculino, docentes e graduandos; que em geral, de modo tímido ou extrovertido, colaboraram para construção de saberes de maneira espontânea e descontraída, ao longo, das discussões alinhavadas nos grupos focais realizados. Outro ponto que mereceu destaque foi a pouca procura por parte dos graduandos e dos docentes de História pelo Curso no qual foi realizada a pesquisa, apesar da massiva divulgação. Isso nos leva a supor que esse público ainda se mantém alheio ao uso de mídias digitais como os jogos no processo de ensino-aprendizagem e que a articulação dos jogos digitais e História ainda não é muito visualizada por esse público. Dessa forma, durante a pesquisa, dados significativos a respeito dos jogos digitais, em especial, do *history game* Tríade foram levantados e discutidos, ao ponto de revelar os *sentidos* constituídos ao jogá-los. Bem verdade que alguns desses *sentidos* deixavam transparecer perspectivas demasiadamente negativistas, sobretudo, de pessoas que não jogavam ou tinham interiorizado opiniões produzidas por outras mídias, nas quais, os jogos digitais geralmente são responsabilizados por vários fatores ruins, que variam deste, a falta de interesse para o estudo, até a motivação para matar pessoas numa aconchegante sala de cinema.

Os participantes, em sua maioria, através de uma postura crítica e de respeito com as opiniões mais “ortodoxas”, foram maduros o suficiente para perceber que não existe nenhuma mídia digital que seja totalmente benéfica ou maléfica. Essa percepção crítica dos jogos digitais se constitui em um avanço para a área da Educação, tanto nos espaços escolares como acadêmicos que ainda são rodeados de muitos preconceitos. Dessa maneira, a pesquisa fomentou um ambiente de ressignificação de opiniões e de posturas

que, possivelmente, proporcionarão motivações para o uso qualitativo dos jogos digitais no processo de ensino-aprendizagem de História e de outras disciplinas.

### Referências Bibliográficas

Aarseth, E. (2003). 'Playing Research: Methodological Approaches to Game Analysis'. *Spilforskning.dk Conference*, disponível em:

<http://www.cs.uu.nl/docs/vakken/vw/literature/02.GameApproaches2.pdf> (Acesso: 22 agosto 2009).

Aguiar, W., *et al* (2009). 'Reflexões sobre Sentido e Significado. In A.M.B. Bock e M.G.M.Gonçalves. *A Dimensão Subjetiva da Realidade: Uma Leitura Sócio-Histórica*. Cortez: São Paulo.

Flick, U. (2009). *Introdução à Pesquisa Qualitativa*. Trad. Joice Elias Costa. Porto Alegre: Artmed.

Lévy, P. (1994). *A Inteligência Colectiva - Para uma Antropologia do Ciberespaço*. Lisboa: Ed. Instituto Piaget.

Macedo, R.S. (2006). *Etnopesquisa Crítica, Etnopesquisa-Formação*. Brasília: Líber Livro Editora.

Prensky, M. (2001). 'Digital Natives, Digital Immigrants'. *On the Horizon*, 9: 5, disponível em:

<http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>. Acesso em março 2009.

Pretto, N.L. (1996). *Uma Escola Sem; Com Futuro: Educação e Multimídia*. São Paulo: Papirus.

Santaella, L. e M. Feitoza (orgs) (2009). *Mapa do Jogo: A Diversidade Cultural dos Games*. São Paulo: Cengage Learning.

Tapscott, D. (2010). *A Hora da Geração Digital: Como os Jovens que Cresceram Usando a Internet Estão Mudando Tudo, das Empresas aos Governos*. Rio de Janeiro: Agir Negócios.

Vygostsky, L.S. (1994). *A Formação Social da Mente: O Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores*. São Paulo: Martins Fontes.

Vygostsky, L.S. (2001). *A Construção do Pensamento e da Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.

## ***MindGym: Jogos para Doentes com Alzheimer?***

Ana Sofia Castilho, Carolina Correia, Firmino Alves, Henrique Macedo, Jorge Martins,  
Ana Isabel Veloso, Mário Vairinhos<sup>a</sup>

Departamento de Comunicação e Arte, Universidade de Aveiro

<sup>a</sup> E-mails: [a28024@ua.pt](mailto:a28024@ua.pt), [carolinacorreia@ua.pt](mailto:carolinacorreia@ua.pt), [firmينوalves@ua.pt](mailto:firmينوalves@ua.pt), [henriquemacedo@ua.pt](mailto:henriquemacedo@ua.pt),  
[jorge.martins@ua.pt](mailto:jorge.martins@ua.pt), [aiv@ua.pt](mailto:aiv@ua.pt), [mariov@ua.pt](mailto:mariov@ua.pt)

### **Resumo**

O presente documento pretende expor o processo de desenvolvimento do protótipo funcional do jogo *MindGym* e o respectivo enquadramento teórico onde este se insere. A conceptualização desta demo teve como base o tema “2012 - Ano Europeu do Envelhecimento Ativo e da Solidariedade entre Gerações” e pretende-se que este seja um jogo direccionado a doentes com a doença de Alzheimer, para que haja uma interação entre o doente e o jogo, com o intuito de retardar o avanço da doença no paciente. É também tomado como objetivo, a interligação dos familiares ou demais indivíduos envolvidos, com a doença e com o doente. O jogo será dividido de acordo com as fases da doença, nomeadamente, inicial, moderada e avançada (Carvalho, 2010).

**Palavras Chave** – Seniores, Alzheimer, Interface Táctil.

### **Abstract**

This document exposes the process of developing the functional prototype of *MindGym* game and its theoretical framework where it falls. The conceptualisation of this demo was based on the theme “2012 - European Year for Active Ageing and Solidarity between Generations”. This game was developed mainly for patients with Alzheimer's disease, so there is an interaction between the patient and the game, in order to slow the progression of the disease in the patient. This game also pretends to connect family and

acquaintances with the patient. The game will be divided according to the phases of the disease, namely initial, moderate and advanced (Carvalho, 2010).

**Keywords** - Senior Citizens, Alzheimer, Touch Interface.

## **1. Introdução**

“A Doença de Alzheimer é um tipo de demência que provoca uma deterioração global, progressiva e irreversível de diversas funções cognitivas (memória, atenção, concentração, linguagem, pensamento, entre outras). Esta deterioração tem como consequências alterações no comportamento, na personalidade e na capacidade funcional da pessoa, dificultando a realização das suas atividades de vida diária.” (Alzheimer Portugal).

Esta doença ainda persiste sem qualquer forma de impedir o seu avanço, sendo apenas possível o retardamento, quer por intervenções farmacológicas como não farmacológicas, sendo estas últimas onde se enquadra o jogo proposto, dividindo-se em três níveis, estando adaptados às diferentes fases da doença.

## **2. Enquadramento Teórico**

### **2.1. O sénior e os jogos**

Os seniores são indivíduos que adquiriram experiência ao longo dos anos e que por isso têm tanto para dar. No entanto, se noutros tempos era comum os filhos cuidarem dos pais idosos, hoje em dia isso já não é tão frequente, não só devido à mudança de mentalidades como também à estrutura da sociedade moderna. Esta situação acaba por prejudicar a população mais sénior, que se vê a viver sozinha ou em lares. O desafio é manter o idoso ocupado com atividades estimulantes, como jogos que acabam por atuar tanto na educação como na animação (Felizes, 2011). A atividade física melhora as funções motoras e cardiovasculares, e os jogos que procuram estimular a mente combatem o aborrecimento, funcionando como um fator de socialização. Através dos jogos é possível diminuir o sentimento de solidão, ao mesmo tempo que os mantêm motivados, bem-dispostos e comunicativos (Lamas, 2011). O jogo para ser eficaz deve incluir a realização de várias tarefas bem como alternar entre múltiplas habilidades cognitivas como a memória e o raciocínio (Whitlock *et al*, 2012). Os seniores estão pouco à vontade com os jogos de computador. Primeiro porque não foram habituados a lidar com tecnologia e segundo porque geralmente estes jogos são muito distintos daqueles que conhecem. Investigadores têm por isso procurado aliar os benefícios dos jogos tradicionais, de tabuleiro, com as novas tecnologias, possibilitando também que mais pessoas participem nos jogos (Mahmud *et al*, 2010).

## 2.2. Alzheimer

Os sintomas tendem a aparecer por volta dos 55 anos de idade, onde a memória é a primeira função afetada, uma perturbação geralmente banalizada no início mas que rapidamente compromete a qualidade de vida dos doentes (Ávila e Miotto, 2002). A doença de Alzheimer é uma afecção degenerativa do sistema nervoso. Na prática significa que o portador desta doença vai perdendo de uma forma anormal grupos de neurónios, o que resulta na perda progressiva de funções intelectuais. Depois a orientação, a linguagem e os comportamentos afetivos e sociais são afetados. O doente pode tornar-se agressivo ao mesmo tempo que apresenta dificuldades na realização de atividades habituais tais como alimentar-se, vestir-se e controlar os esfíncteres (Ávila e Miotto, 2002). Desta forma, insere-se na categoria de demência degenerativa primária uma vez que se trata de um transtorno que afeta o sistema nervoso central. Clinicamente, o paciente começa por se esquecer de acontecimentos recentes. Depois, a sua história pessoal começa a ficar confusa, levando o paciente a confundir nomes de familiares podendo mesmo esquecer-se destes. O doente tem fases em que vive o presente com fragmentos do passado, como se a linha do tempo se estivesse constantemente a alterar (Ávila e Miotto, 2002). Esta demência ainda não possui cura, existindo no entanto, tratamentos que podem aliviar os sintomas cognitivos e controlar os comportamentos dos doentes (Ávila e Miotto, 2002). O objetivo passa por tentar melhorar a qualidade de vida dos pacientes, aspeto onde o apoio familiar é de extrema importância. Nesse sentido, a família precisa de conhecer a doença para saber como lidar com esta nos momentos de crise do doente (DGS, 2011). Ainda assim, cada caso é único e por isso o tratamento deve ser adaptado ao doente e reajustado consoante a sua evolução. A farmacologia é um tipo de tratamento que apesar de não possibilitar a remissão da doença, ajuda a diminuir a velocidade de progressão da mesma (Sequeira, 2010). Quanto aos tratamentos não farmacológicos, estão constantemente a ser estudadas novas formas de melhorar a vida do doente de Alzheimer. Estas técnicas procuram promover ou manter a autonomia, melhorar a interação com o meio, diminuir o stress e estimular as capacidades cognitivas (Sequeira, 2010). Como a memória é um dos aspetos mais deteriorado nas pessoas que padecem desta demência, são comumente aplicadas uma série de terapias a nível da mente. Algumas procuram manter a orientação do doente, estimulam a memória e acalmam-no. Os objetivos são óbvios: conseguir o bem-estar do doente ao mesmo tempo que se procura retardar a evolução da doença, sendo aqui que os jogos têm ganho importância.

### **2.3. *MindGym* e o Alzheimer**

O *MindGym* é um jogo para *tablet*, que tem como público-alvo os doentes com Alzheimer. Com a criação do jogo, pretende-se ajudar a estimular o doente para algumas atividades cognitivas que ficam degradadas com o avanço da doença, ao mesmo tempo interliga-lo a família e demais indivíduos envolvidos. O jogo é dividido em três níveis de dificuldade, de acordo com as fases de progressão da doença, onde cada nível aborda diferentes exercícios. As fases de gravidade são: ligeira, moderada e grave (Carvalho, 2010). Na 1ª fase da doença, que se poderá prolongar entre 2 a 4 anos (Carvalho, 2010), o paciente já é portador da doença, embora o funcionamento cognitivo ainda se encontra relativamente intacto, mas os esquecimentos começam a interferir com a vida diária. A 2ª fase da doença, dura entre 2 a 10 anos e o paciente começa a ter uma disfunção a nível do raciocínio, das emoções e no comportamento, tornando-se dependente de terceiros (Carvalho, 2010). Na terceira e última fase, poderá durar entre 1 a 3 anos. O doente fica completamente dependente de terceiros, com necessidade de vigilância 24 horas/dia. É perdida a sua total autonomia, onde as funções cognitivas e a capacidade de raciocínio estão muito agravadas e deterioradas (Carvalho, 2010).

### **2.4. Interface tátil**

Os interfaces tácteis são uma tecnologia emergente, em constante evolução que tem seduzido a grande maioria dos utilizadores, devido à sua interação eficaz e eficiente (Poupyrev e Maruyama, 2003). Estes tornaram-se mais comuns através dos dispositivos, como é o caso do iPhone e iPad, da Apple. Os dispositivos com interfaces tácteis tornam-se atrativos, porque conseguem combinar uma área de entrada de dados (área de interação) com a zona de exibição destes, num único espaço, basta tocar e arrastar os dados diretamente com os dedos (Poupyrev e Maruyama, 2003). A tendência na evolução dos interfaces tácteis será reduzir a distância existente entre o dispositivo e o ser humano, de forma a caminharmos para um interface invisível (Fonseca, 2011). A relação dos interfaces tácteis com os seniores, e com os doentes com demência, é potencialmente eficaz, quer ao nível cognitivo (Fonseca, 2011), quer ao nível da experiência e assimilação necessária de interação entre doente e dispositivo, pois a forma como os objetos se movem é perceptível, praticamente natural, realista e intuitiva (Fonseca, 2011).

## 2.5. Interfaces e Objetos tangíveis

O paradigma dos interfaces tangíveis ou TUI (Tangible User Interface) consiste num interface onde o utilizador consegue, através de determinado objeto, interagir com um determinado dispositivo físico, (Nunes *et al*, 2011). Estes sistemas podem ser encontrados em dispositivos móveis ou em plataformas colaborativas, onde o *input* e o *output* ocorrem na mesma plataforma. O conceito foi estendido aos *tablets*, mostrando como incluir, por exemplo, controlos de jogos tangíveis aliados aos *touch screens*, sem modificar o *hardware* (Chan *et al*, 2012). A interface tangível é uma tecnologia que permite interação tangível em dispositivos *touch*, como o Apple iPad. Esta é conseguida através da simulação do toque dos dedos no ecrã, utilizando materiais passivos e circuitos de modelação ativa nos objetos tangíveis (Yu *et al*, 2011a). Ou seja, as superfícies *touch* podem ser combinadas com objetos, conseguindo-se uma representação de informação sem fronteiras e interação que abrange tanto o mundo físico como o virtual. Assim, não são necessários sensores adicionais, ou alterações no hardware, para que os dispositivos móveis detetem os objetos (Yu *et al*, 2011b). Além disso, o TUI engloba 3 abordagens para detetar e seguir objetos: espacial, frequência e híbrida (espacial e frequência) (Yu *et al*, 2011a). A abordagem espacial, conhecida como marcadores 2D, utiliza padrões de *multitouch* para codificar os ID's dos objetos e um *layout* similar aos sistemas baseados em visão, como QR Code (Yu *et al*, 2011b). A abordagem de frequência ou TUI-f, tem o tempo de resposta por ser suportado por deteção do toque. Codifica dados no domínio do tempo, simulando toques de dedo, no mesmo local em diferentes frequências (Yu *et al*, 2011a). A abordagem híbrida alia as duas anteriores, adicionando dois pontos de posicionamento a um objeto de frequência. Assim, codifica um objeto através da simulação de toques de dedos na mesma posição em diferentes frequências. A frequência de contato simulada é muito maior do que o toque humano, sendo possível distinguir os dois e por isso utilizar dedos e objetos tangíveis ao mesmo tempo. Ao se combinar marcadores 2D e objetos de frequência, podemos adicionar a orientação num objeto, o que é importante em aplicações como mapas ou sistemas para turistas (Yu *et al*, 2010). Em suma, as interfaces tangíveis permitem a identificação e a deteção do movimento de objetos em superfícies *touch* sem que seja necessário alterar o *hardware* permitindo várias aplicações das mesmas.

Apesar dos avanços ainda existem uma série de limitações em termos de *hardware*. Sendo que grande parte dos objetos tangíveis foram criados para iPad, a pequena dimensão do ecrã *touch* deste impede um perfeito funcionamento. De facto, o sensor

requer uma distância mínima entre os pontos de contacto, e com pouco espaço ficam limitados a poucos pontos de contacto, logo possuem pouca funcionalidade. Além disso, o iPad está calibrado para reconhecer o *touch*, indicando apenas se há ou não contacto, podendo constituir-se um desafio, decifrar se a peça foi removida pelo utilizador, ou se este simplesmente deixou de lhe tocar, mas mantendo-a em cima do ecrã. Neste caso, se os pontos de contacto desaparecerem todos ao mesmo tempo, quer dizer que o utilizador retirou o objeto, já se os pontos de contacto desaparecerem um de cada vez, significa que a peça continua lá (Chan *et al*, 2012).

## **2.6. A interação, os seniores e o *MindGym***

Os novos dispositivos *touch* têm o potencial tanto para interações implícitas como explícitas, através do uso de botões físicos, ecrãs tácteis, sensores de movimento e reconhecimento de voz (Armstrong *et al*, 2010). Segundo Lauriks *et al*, os indivíduos portadores de demência têm quatro tipos de necessidades: necessidade de informação geral e personalizada (memória); necessidade para contacto social; necessidade de segurança e a necessidade de suporte face aos sintomas de demência (atividades do dia a dia). Assim, é importante ter em conta estas necessidades com a aplicação a implementar, de forma a proporcionar uma utilização mais agradável para o doente. A interação de pacientes de Alzheimer com as tecnologias *touch* implica técnicas de educação. Existem diferentes metodologias, que incluem demonstrações de utilizações, instruções escritas e manuais de utilização. Estudos realizados por Kintsch e DePaula concluíram que o suporte ao utilizador durante o processo é crítico para uma boa utilização do aparelho, pois tem um impacto tanto no doente como no prestador de cuidados, que podem ficar sobrecarregados (Armstrong *et al*, 2010). Sabe-se que vários são os problemas do uso de aparelhos móveis por parte dos seniores, devendo ser uma preocupação constante no desenvolvimento de uma aplicação como o *MindGym*, nomeadamente o tamanho e localização dos botões, bem como o seu feedback; a complexidade dos menus que eram difíceis de compreender e memorizar; o tamanho do aparelho, difícil de manusear; e o tamanho do texto, existindo dificuldades em ler. Assim, concluiu-se que o dispositivo mais adequado para a implementação da aplicação seria o *tablet*, mais especificamente o Apple iPad. Destaca-se ainda que a interação com um sistema táctil é mais natural do que aquela que se processa com os dispositivos de entrada tradicionais (rato e teclado).

### 3. O jogo

#### 3.1. Estrutura do protótipo funcional do jogo

Sempre que o utilizador aceda ao jogo, este inicia com o ecrã inicial que contém o logótipo do jogo, sendo de seguida direcionado para o ecrã de escolha do tipo de registo do jogador, onde pode optar por registar um novo jogador ou escolher um já existente. Caso o utilizador escolha a opção ‘Registo de novo jogador’ é direcionado para o ecrã de Registo, onde deverá preencher nome, data de nascimento e fase da doença em que o doente se encontra (inicial, moderada ou avançada). Após o registo com sucesso, é direcionado para um *tour* que irá conter imagens que fornecem uma melhor perceção do funcionamento do jogo. Após a conclusão do *tour*, o utilizador é direcionado para o ecrã Principal. Por fim, caso o utilizador escolha a opção ‘Jogador já existente’ e não seja o único registado naquele *tablet*, é direcionado para o ecrã ‘Jogador Existente’, podendo escolher o respetivo utilizador, sendo no fim direcionado para o ecrã Principal. Em qualquer um destes ecrãs, existirá o botão ‘Cancelar’, para que o utilizador volte ao ecrã de Registo.

No ecrã Principal existem três zonas distintas. A barra superior, onde consta o logótipo do *MindGym*, no lado esquerdo, e a foto do utilizador, assim como o botão de acesso ao ecrã de Perfil do lado direito. A zona principal, a meio, irá conter os vários tipos de jogos que o utilizador poderá escolher, nomeadamente, atenção, linguagem, reconhecimento, execução, movimentos e memória. A terceira zona, a barra inferior, irá conter, do lado direito, o botão de acesso à ajuda e, do lado esquerdo, o botão para ativar/desativar o som. A barra superior e inferior, mantêm-se sempre visíveis em qualquer momento do jogo.

No ecrã do Perfil, que pode ser acedido através da barra superior direita, será possível alterar as características do utilizador, eliminá-lo, ou mudar de jogador (voltando a um ecrã semelhante ao ‘Jogador já existente’). No ecrã Perfil, ainda é possível aceder ao percurso do jogador, sendo esta uma área destinada ao familiar ou assistente. Esta área irá conter uma listagem com os melhores e piores resultados do doente, para que haja a possibilidade de analisar o progresso (positivo ou negativo) deste. Existirá também uma zona do histórico dos jogos já realizados, havendo a possibilidade de efetuar uma filtragem que pode ser temporal e/ou por fase da doença.

No ecrã da Ajuda, será possível visualizar de novo o *tour* ou visualizar outras ajudas, nomeadamente, como utilizar os objetos tangíveis; alterar as características do utilizador; criar um novo registo, entre outras.

No ecrã Principal, assim que é efetuada a escolha de um jogo, o utilizador é direcionado para este, onde o nível de dificuldade irá depender da fase em que se encontra o doente, isto é, quanto mais alto o nível de dificuldade, mais baixa é a fase da doença. Algumas das características são comuns em todos os ecrãs dos jogos, nomeadamente: Caso seja um jogo que necessite do auxílio dos objetos tangíveis, será apresentado um símbolo no canto superior direito, de forma a notificar o jogador; também no canto superior direito, estará disponível o botão de pausa, durante um jogo. Após o utilizador pausar o jogo, o temporizador para validação da duração de tempo que o jogador necessita a resolver o jogo (que se encontra oculto) é suspenso, e aparece um *pop-up* com as opções de continuar o jogo ou voltar ao ecrã principal. Este temporizador é iniciado assim que o jogo começa; no caso de o utilizador aceder ao ecrã Ajuda (na zona inferior direita) o jogo é colocado em pausa, podendo voltar quando o pretender; durante o jogo, não é possível aceder ao ecrã do Perfil. Na primeira execução de qualquer jogo, irá surgir uma imagem, seguindo o mesmo estilo do *tour*, para que o utilizador consiga perceber mais facilmente o objetivo e funcionamento do jogo; Após o final de um jogo com sucesso é devolvido um som de feedback e surge um *pop-up* com uma mensagem de parabéns, podendo ter duas opções: jogar novamente ou voltar para o ecrã principal; Após o final de um jogo sem sucesso, é devolvido um som de feedback e surge um *pop-up* com uma mensagem para que haja uma nova tentativa, podendo ter duas opções: jogar novamente ou voltar para o ecrã principal.

### **3.2. Ajudas e feedback**

Para qualquer sénior a área de ajudas num jogo, bem explicada e simples, é sempre uma maisvalia. Lida-se com indivíduos onde a tecnologia nem sempre fez parte das suas vidas ou pouco faz, e como tal, determinadas funções não lhes são inatas. Assim, uma área de ajuda e dicas é uma forte vantagem, pois o jogador sentir-se-á menos ‘bloqueado’ caso esteja a jogar sozinho, pois terá uma dica extra que o ajudará a prosseguir. Num público-alvo como os doentes de Alzheimer, os tipos de ajuda a serem dados têm que ter especial cuidado, principalmente devido ao aspeto emotivo que uma ajuda mal realizada pode provocar, como desinteresse pelo jogo, alteração de humor,

depressão, ter mais consciência do seu estado e hostilidade. Como tal, durante o *MindGym* existem vários momentos de ajuda e feedback. Após o registo com sucesso do jogador, é feito um *tour* que através de imagens, possibilitará ao jogador e acompanhante aprender como deve proceder durante o jogo. Existe também, uma área exclusivamente dedicada à ajuda, situado na barra inferior direita, onde é possível visualizar de novo o *tour* ou visualizar através de imagens, como proceder em determinadas situações, já referidas. No início de cada jogo, caso seja a primeira vez que aquele esteja a ser executado, aparecerá também uma imagem exemplificativa de como proceder. Caso o jogador não interaja com o *tablet* ao fim de alguns segundos, surgirá uma imagem do que é necessário fazer, tal como uma mensagem que detalhe o procedimento a tomar. Sempre que exista interação entre o utilizador e o jogo, é devolvido um som que dará o feedback necessário para que este se aperceba de que originou uma ação. Também, no final de cada jogo, com ou sem sucesso, é devolvido um feedback correspondente ao resultado do jogo.

### **3.3. Design de interação**

#### **3.3.1. Níveis e exercícios**

Como a doença de Alzheimer afeta várias capacidades cognitivas da pessoa, torna-se importante exercitar essas capacidades, como a “atenção”, “linguagem”, “reconhecimento”, através de jogos (Nunes e Pais, 2006-2007). Para a “atenção” foram desenvolvidos 3 tipos de jogos que irão aparecer aleatoriamente: i) jogo sopa de letras; ii) jogos que contêm várias formas geométricas, pedindo-se à pessoa que assinale onde se encontra determinada forma (ex. triângulo, quadrado, entre outras) com o respetivo sólido; iii) jogo de correspondência de caracteres, onde é requerido que se assinale onde se encontra determinado número/letra. Na área de “linguagem”, nos jogos construídos para o efeito é solicitado ao jogador que complete determinadas palavras usadas no dia a dia, bastando para isso selecionar a letra correta em falta. O “reconhecimento” existe um desafio onde é solicitado ao jogador que identifique a forma visualizada anteriormente com o respetivo objeto, após estas desaparecerem, a partir de num grupo de diversas formas, onde existe uma que se destaca através de cor. Outro dos jogos consiste na escolha de apenas uma determinada cor a partir dentro dum conjunto de cores. Nos jogos das “funções executivas” o jogador deve ordenar as frases para que estas construam uma sequência lógica de ação. Alguns exemplos: “o João estava doente e com muita febre”, “A sua mãe levou-o ao hospital”, “O médico deu-lhe um xarope” e

“O João ficou bom”. Para a exercitar os “movimentos” o jogador deverá contornar com o dedo, determinadas formas geométricas ou desenhos apresentados no ecrã. Por último, será abordada a capacidade da “memória”. De acordo com a fase da doença, o nível de dificuldade das questões será diferente. Por exemplo, na fase avançada o tipo de questões será sobre dias, meses, anos, minutos e estações do ano, como por exemplo, “quantos dias tem uma semana?” ou mesmo “quantos minutos tem uma hora?”. O utilizador fica incumbido de seleccionar a resposta correta no meio de diversas opções.

### **3.3.2. Usabilidade**

Os seniores são mais atingidos por problemas de usabilidade, uma vez que têm sintomas de perda de visão, perda de precisão de movimentos e perda de memória a curto e longo prazo. Estes problemas são agravados pela falta de modelos conceptuais do funcionamento de aplicações multimédia interativas. Para se tentar contrariar estas dificuldades, foram seguidos padrões de usabilidade e *guidelines* para a criação de aplicações web, que se destinam a seniores, nomeadamente a utilização de tamanhos de letra superiores aos regulares, a adequação da paleta de cores e a utilização de tamanhos de botões, e outros objetos com os quais o utilizador interage, superiores aos regulares.

### **3.4 Arquitetura de sistema**

O protótipo funcional do jogo foi desenvolvido por recurso a linguagens de programação web – html, css e php. Assim, o iPad tem de estar conectado à internet, para poder descarregar todos os elementos necessários. A arquitetura de sistema do *MindGym* necessita da conexão ao servidor (via web) e os utilizadores tanto podem interagir diretamente com o iPad ou através dos objetos tangíveis fornecidos. A interação do iPad com a internet é feita via *download* e *upload* de informação para o servidor, assim como a interação do iPad com os utilizadores – estes realizam ações e o jogo retribui-lhes feedback. Já a interação entre os objetos tangíveis e o iPad é feita num único sentido, pois o feedback retornado pelo iPad é para os utilizadores e não para os objetos.

### **3.5 Estratégia de cor**

De acordo com estudos efetuados, sabe-se que as cores possuem efeitos sobre a mente dos humanos (Euroresidentes, 20--). No caso dos seniores são por vezes comuns os sentimentos de solidão e medo, pois é uma altura da vida em que é necessário promover

a segurança, a harmonia e o afeto. Utilizar cores no ambiente que os rodeia pode ajudar neste sentido, ao mesmo tempo que mantém viva a função cognitiva (Atkinson, 2004). Uma delas são os tons roxos. A combinação do azul com o vermelho origina o roxo e reflete dignidade e respeito próprio (Maia, 2008), ao mesmo tempo que incita sentimentos de sofisticação, sonhos, luxo, poder e espiritualidade (Cesar, 2009). É uma cor que equilibra a mente, ajuda a combater os medos e a limpar os transtornos emocionais, deixando a pessoa tranquilizada. Torna-se útil, em casos de ansiedade e hiperatividade, ao mesmo tempo que ajuda a controlar o nível de açúcar no sangue (Atkinson, 2004). Além disso, o roxo é uma cor que estimula a criatividade (Euroresidentes, 20--). As razões descritas foram a causas para a escolha da cor predominante no *MindGym*.

### **Conclusões**

Perante a realidade dos jogos existentes para o Apple iPad e outros *tablets* destinados a doentes com Alzheimer, denotou-se uma grande lacuna pela falta de jogos exclusivamente direcionados a esta demência. Esta é uma área com muito por investigar, que combinando interfaces tácteis, interfaces tangíveis, com os seniores e doentes que possuem a demência, tem muito para estudar, analisar e explorar.

Com o estudo e desenvolvimento do protótipo, compreendeu-se que esta é de facto uma área pouco explorada e difícil de lidar, mas que necessita de um grande estudo da doença, pois como já referido, não se trata de um jogo de puro entretenimento, mas um jogo com benefícios para a saúde do doente. Na criação do *MindGym* teve-se em especial atenção, desenvolver um jogo que fosse simples, eficiente e inato para o jogador, tentado que a tecnologia não fosse uma barreira, como normalmente é, quando se tenta interagir seniores com a tecnologia.

### **Referências Bibliográficas**

Armstrong, N., C. Nugent, G. Moore e D. Finlay (2010). 'Using Smartphones to Address the Needs of Persons with Alzheimer's Disease'. *Annales Des Telecommunications/Annals Of Telecommunications*, 65, 485-495.

Atkinson, C. (2004). 'The Effect of Colors on People' [Online]. *Resene*. Disponível em: [http://www.resene.co.nz/homeown/use\\_colr/coloursforliving.htm](http://www.resene.co.nz/homeown/use_colr/coloursforliving.htm) (visitado pela última vez a 16 de junho, 2012).

Ávila, R. e E. Miotto (2002). 'Reabilitação Neuropsicológica de Déficits de Memória em Pacientes com Demência de Alzheimer'. *Revista de Psiquiatria Clínica*, 29, 7.

Carvalho, H.M. (2010). 'O Design e as Neurociências: Reabilitação Cognitiva'. Dissertação de Mestrado, Universidade De Aveiro.

Cesar, E. (2009). 'O Significado das Cores e Seus Efeitos nas Pessoas' [Online]. *Espaço Decorado*. Disponível em: <http://espacodecorado.com/2009/04/o-significado-das-cores-e-seus-efeitos-nas-pessoas/> (visitado pela última vez a 15 de junho, 2012).

Chan, L., S. Müller, A. Roudaut e P. Baudisch (2012). 'Capstones and Zebrowidgets: Sensing Stacks of Building Blocks, Dials and Sliders on Capacitive Touch Screens'. *Proceedings of CHI 2012*, 4.

DGS, D.D.Q.N.S.D. (2011). *Abordagem Terapêutica Das Alterações Cognitivas*. Direção-Geral De Saúde.

Disney. (2012). *Cars 2 Appmates* (Itunes Preview) [Online]. Disponível em: <http://itunes.apple.com/us/app/cars-2-appmates/id461788392?mt=8> (visitado pela última vez a 20 de junho, 2012).

Euroresidentes (20--). 'O Significado das Cores Índigo, Violeta e Roxo' [Online]. Euroresidentes. Disponível em: <http://www.euroresidentes.com/portugues/cores-do-zodiaco/significado-indigo-violeta-roxo.htm> (visitado pela última vez a 14 de junho, 2012).

Felizes, I. (2011). 'Jogos para Idosos' [Online]. *Idosos Felizes*. Disponível em: <http://www.idososenvelhecimento.info/jogospara-idosos.html> (visitado pela última vez a 18 de abril, 2012).

Fonseca, I.D. (2011). 'O Uso de Dispositivos Multitácteis para a Infoinclusão do Sénior'. Dissertação de Mestrado., Universidade De Aveiro.

Informatics, M. e H.L.D.U.L. Munich (2012). 'Project Premium' [Online]. Disponível em: <http://project-premium.org/> (visitado pela última vez a 19 de junho, 2012).

Lamas, S.D.O. (2011). 'Actividades e Jogos para Idosos', *Livpsic*.

Mahmud, A.A., O. Mubin, S. Shahid e J.-B. Martens (2010). 'Designing Social Games for Children and Older Adults: Two Related Case Studies'. *Entertainment Computing*, 1, 147-156.

Maia, M. (2008). 'Cor como Ferramenta de Comunicação e Marketing' [Online]. *Webartigos*. Disponível em: <http://www.webartigos.com/artigos/cor-como-ferramenta-de-comunicacao-e-marketing/3745/> (visitado pela última vez a 15 de junho, 2012).

Nunes, A.L.P., A.O. Radicchi e L.C. Botega (2011). 'Interfaces Tangíveis: Conceitos, Arquiteturas, Ferramentas e Aplicações'. *Pré-Simpósio SVR 2011*.

Nunes, B. e J. Pais (eds.) (2006-2007). *Doença de Alzheimer: Exercícios de Estimulação*. Porto: Lidel.

Poupyrev, I. e S. Maruyama (2003). 'Tactile Interfaces for Small Touch Screens'. *UIST '03: Proceedings of the 16th annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology*. New York, NY: ACM, 217-220.

Sequeira, C. (2010). *Cuidar Idosos com Dependência Física e Mental*. Porto: Lidel.

Whitlock, L.A., A.C. McLaughlin e J.C. Allaire (2012). 'Individual Differences in Response to Cognitive Training: Using a Multi-Modal, Attentionally Demanding Game-Based Intervention for Older Adults'. *Computers In Human Behavior*, 28: 4, 1091-1096.

Yu, J.N.-H., M.Y. Chen e Y.-P. Hung (2011a). 'TUIC' [Online]. Disponível em: <http://tuic.tw/> (visitado pela última vez a 1 de junho, 2012).

Yu, N.-H., L.-W. Chan, L.-P. Cheng, M. Y. Chen e Y.-P. Hung (2010). 'Enabling Tangible Interaction on Capacitive Touch Panels'. *Adjunct Proceedings of the 23rd Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology*. New York, NY: ACM.

Yu, N.-H., L.-W. Chan, S.-Y. Lau, S.-S. Tsai, I.-C. Hsiao, D.-J. Tsai, L.-P. Cheng, F.-I. Hsiao, M.Y. Chen, P. Huang e Y.-P. Hung (2011b). 'TUIC: Enabling Tangible Interaction on Capacitive Multi-Touch Display'. *Proceedings of CHI 2011*, 10.

# **O Contributo da Animação nos Videojogos para uma Experiência Imersiva do Jogador**

Pedro Mota Teixeira e Jorge Teixeira Marques<sup>a</sup>

IPCA

<sup>a</sup> E-mails: [pmteixeira@ipca.pt](mailto:pmteixeira@ipca.pt), [jorgetmarques@gmail.com](mailto:jorgetmarques@gmail.com)

## **Resumo**

A animação é uma área de prática profissional e investigação que tem andado de mãos dadas com a área dos videojogos praticamente desde o início da existência destes. A animação hoje em dia está presente em praticamente todas as fases que compõem um jogo e em todo o tipo de jogos digitais e contribui de forma relevante para a qualidade estética e para o potencial de imersão que pode proporcionar. Não é uma componente exclusiva, à estética, tem um papel relevante na própria eficiência e jogabilidade de um jogo. Este artigo explora os modos pelos quais a animação participa na estrutura de um jogo e reflecte sobre qual é o papel do espectador e do jogador, mediante os momentos nos quais o jogo animado solicita interacção ou recepção passiva. É também explorado em que medida a animação contribui para uma experiência mais envolvente e imersiva no universo e acção de um jogo em si.

**Palavras-chave:** Animação, imersão, jogador, espectador, interacção

## **Introdução**

No seu ensaio *Videogames as Remediated Animation*, Ward (2002) descreve o modo complexo no qual os videogames podem ser compreendidos através da lente dos discursos da animação. Tal enquadramento não é consensual na academia (Isbister, 2006), mas examinar a migração das convenções estilísticas de movimento do cinema de animação com as do videogame é um caminho apontado por vários autores (Tomlinson, 2005).

A animação foi assumindo um papel crescente de importância na construção de videogames ao longo do tempo, primeiro de um modo primitivo, limitado pela tecnologia existente e contemporaneamente com elevado grau de realismo e entrosamento na acção do jogo, contribuindo inequivocamente na definição de jogos mais imersivos e envolventes para o jogador. Este artigo procura primeiro identificar a área de influência da animação na estrutura e partes componentes de um videogame, descrevendo os tipos de animação e interacção e o modo como se relacionam. Num segundo momento, o corrente estudo procura verificar de que modos a animação pode contribuir para uma experiência mais imersiva por parte do jogador.

## **Animação interactiva em videogames**

A animação no contexto dos videogames é predominantemente interactiva, devido às características do médium digital onde se está a inserir, mas pode assumir também um carácter não-interactivo em algumas partes de um jogo. De um modo geral podemos dividir o papel da animação num videogame em três tipologias:

a) animação da interface – são animados vários elementos da interface gráfica do utilizador (GUI – Graphic User Interface) que podem ajudar o utilizador a compreender melhor o funcionamento de um jogo (por exemplo em tutoriais), permitindo compreender a hierarquia dos elementos da interface (ex: botões animados) ou contribuindo para o dinamismo e estética específica relacionados com a temática do jogo (Saffer, 2007).

b) animação de genérico, *cut-scenes* e epílogos – são animadas sequências lineares (como no cinema, ou na literatura) com várias funções dentro da estrutura narrativa do jogo. O genérico (*intro scene*) é animado e não interactivo e serve para contextualizar o jogador com os objectivos, ambiente gráfico, personagens principais e introduz motivações para este se envolver no jogo. As *cut-scenes* funcionam como animações de

transição entre momentos ou níveis de um jogo e fazem a ponte para outras fases do jogo sem que se perca a leitura do fio narrativo. O primeiro jogo a usar este tipo de sequência animada foi o Pac-man (1980, Namco) intercalando partes dos jogos com pequenas animações que não tinham ligação directa com a narrativa e o jogo em si, servindo apenas como separadores gráficos animados. Já com o lançamento de Donkey Kong (1981, Nintendo) as *cut-scenes* passaram a ser utilizadas não só como transição, mas também apresentando excertos narrativos que complementavam o arco de história do jogo em si (Games Radar US, 2010). O epílogo (*outra scene*) surge no final de um jogo – podendo este ser positivo ou negativo – e serve para rematar a narrativa, oferecendo um desenlace final (ex: glorificação de um vencedor, descoberta de um ‘tesouro’ ou libertação de uma personagem afectiva). De um modo geral estes três tipos de sequências lineares são animadas independentemente do ‘motor do jogo’ (*game engine*), dado não necessitarem de simultaneidade com a acção. No entanto nos jogos Unreal Tournament (1999, Epic Games e Digital Extremes) e Half-life (1998, Valve) já construía estas sequências animadas recorrendo ao próprio motor de jogo e mais recentemente, a Valve, criou um *software* de edição de vídeo e realização – *source film maker* – que usa os mesmo cenários modelados do jogo, bem como as mesmas características físicas usadas durante o jogo em si (Morais, 2012).

c) animação de personagens e objectos - a animação participa directamente da acção *per se*, ou seja, por cada acção do jogador na interface de jogo é despoletada uma animação correspondente à sua intenção, rapidez e destreza. Um toque num *touchscreen*, um movimento de um comando de uma consola, despoleta uma animação não linear, mas correspondente com o movimento associado ao suporte digital utilizado, seja o movimento de uma personagem, a condução de um veículo ou a movimentação de objectos na interface.

Existe muita controvérsia quanto à existência de uma definição universal de animação, apesar de ser um termo que existe desde o século XIX. Solomon (Canemaker e Solomon, 1987:10) refere que ‘Animar, animação e restantes palavras da mesma família’ derivam do Latim, do verbo 'animare' – ‘dar vida a’.

Para o corrente artigo, para além de uma breve definição de animação e de se situar enquanto área de estudo de carácter transdisciplinar, é relevante um entendimento da metamorfose que esta sofre quando transposta para os contextos dos videojogos, sendo esta transformação operada essencialmente na componente interactiva deste *medium*.

De um modo geral, nos media tradicionais a animação assume características não-interactivas, o que não acontece no meio dos videojogos. Existem portanto várias diferenças entre animação tradicional e animação interativa, sendo a mais importante o facto de primeira animar para média lineares (como cinema e vídeo), e a segunda animar para média não-lineares (como consolas de videojogos e computadores). A um certo nível, partilham um objectivo comum, que é criarem uma experiência envolvente para o espectador (ou utilizador), diferindo nos processos através dos quais o atingem (Tomlinson, 2005:2).

Tomlinson (2005:16) enumera cinco diferenças estruturais entre animação linear e animação interativa: inteligência e comportamento das personagens, expressão emocional das personagens, colisão na navegação, transições e interacção entre personagens. Na animação não-interactiva, as cinco diferenças referidas são controladas pelo animador, e na animação interativa, são controladas pelo espectador. Os animadores para contexto interactivo, tem durante a produção, o trabalho adicional de pensarem nas interfaces que permitam ao espectador interagir com o conteúdo audiovisual.

Colocam-se distinções relevantes também ao nível da narrativa de cada tipo de animação. Na animação linear é dado ao espectador para interpretar e responder (alterando níveis de atenção, envolvendo-se ou abandonando o visionamento, expressando-se fisicamente), mas de um modo geral o consumo audiovisual é passivo. Na animação interativa algum poder sobre a narrativa é transferido para o espectador permitindo uma relação mútua e de consequência directa entre as opções narrativas e o espectador.

### **Imersão**

A resposta emocional do espectador/jogador às representações e interpretações de actores e mundos virtuais podem se revelar como uma experiência muito “real” (Rolls, 2005: 452) resultando numa experiência inter-pessoal e intelectual que relaciona dois processos mentais: a capacidade imersiva do indivíduo e a sua leitura visual “crítica” (Grau, 2003: 13) Neste enquadramento, a imersão é um processo que corresponde a uma diminuição da análise crítica do que é visualizado em oposição a um aumento do envolvimento emocional do que está a acontecer (ibidem). Neste contexto, Metz (2004: 17) é da opinião que o cinema é único em conferir um “ar de realidade”, amplamente

crível e no seu poder de deslocar multidões. Ao encenar uma história, o cinema requisita a anulação do direito do espectador de fazer escolhas. Em vez disso, o espectador é arrastado para o ponto de vista desse protagonista, como se fosse um espectador invisível, assistindo — e nunca interferindo — uma experiência que Darley (2000: 160) denomina de *simulation ride*. Este conceito pode ser estendido à área dos videogames e da experiência interactiva num conceito que altera um *being there*, característico do cinema, para uma ilusão focada em um *staying there* (Marsh, 2003). A experiência imersiva de um filme e de uma narrativa interactiva serve diferentes propósitos. O objectivo tradicional do primeiro é levar o espectador a uma jornada de emoção, enquanto o objectivo tradicional de um jogo é fornecer uma sucessão de desafios activos para o jogador dominar e responder da melhor forma, (Perlin, 2004). submetendo-se às regras e estruturas do jogo de uma forma completamente livre para decidir o que fazer em seguida (Aarseth, 2007). Assim, a personagem de um videogame é tradicionalmente apenas um veículo prático para enquadrar e incorporar estes desafios, ela existe pelo facto das personagens não poderem se sujeitarem a uma interpretação de forma convincente quando confinados a uma cena interactiva e neste sentido, a narrativa de um videogame assenta essencialmente sobre o controle do jogador, pois sem este controle activo, o jogador ficaria impedido de enfrentar estes desafios. Apesar das acções da personagem exprimirem uma forma "artificial" da vida que se relaciona mais directamente com o jogador (controle e poder) “um outro “eu”, em última instancia trata-se mais de uma concentração hipnótica (Fantone, 2003:54) induzida pelo videogame mais do que uma imersão psicológica.

### **Jogador e Espectador**

Em ambas áreas, Marsh (2003) sugere três níveis de experiência imersiva: 1) voyeurismo (a alegria de ver algo novo e maravilhoso); 2) visceral (emoção e o efeito de atracção do espectáculo); 3) indirecta (transferência de emoção através de uma personagem ou objecto). O resultado da credibilidade da personagem em ambas, animação linear interactiva concentram-se nestes três níveis de experiência, em que o terceiro é particularmente central, sobretudo no campo dos videogames, em que a personagem parece menos “real” do que uma personagem de um filme. (Perlin, 2004) Quando um jogador controla os movimentos de uma personagem, como Lara Croft, por exemplo, ela não é reconhecida como uma “pessoa” da mesma forma que uma personagem do cinema. De acordo com Perlin (2004) esta falta de *dramatic reality*

prende-se com o facto do jogador depender da experiência em se “tornar” na Lara Croft. Isto é, a figura humanizada que surge no monitor do computador é percebido como um elemento simbólico do jogo, a *vehicular embodiment* (Newman, 2002), e cada escolha que ela faz, seja para atirar, saltar, correr, mudar de armas, reflecte a escolha consciente do jogador. À *simulation ride* de Darley (2000:161) falta-lhe a dimensão de controle e resposta — interacção — elemento crucial para o significado de “imersão” quando posicionado no campo dos videojogos. Quando o jogo é interrompido momentaneamente, não existe nenhum sentido da presença da personalidade de Lara Croft. Enquanto o jogador opta por mudar de arma ou alterar o seu avatar, etc a personagem fica impassível, e o jogador sabe que esta condição ficaria assim para sempre, se ele optasse por nunca reentrar no modo de jogo. “In other words, even a bare minimum of suspension of disbelief is not attempted. In fact, you are supposed to ‘become’ Lara Croft — it is that immediacy and responsiveness that makes the game so exciting.” (Perlin, 2004: 14)

No cinema de animação, em *Despicable Me* (2010) por exemplo, de Pierre Coffin e Chris Renaud, conhecemos a personagem de “Gru”, um vilão pouco vilão, o espectador experiencia a agradável ficção que existe no “verdadeiro” Gru, com um conjunto contínuo de sentimentos e objectivos, vivendo "nos bastidores" em algum lugar. Isto acontece porque ver o filme é experimentar a sua experiência de vida, que Ken Perlin (2014: 15) chama de *agency* à medida que o espectador foi conhecendo as diversas dificuldades e desafios que se apresentavam ao Gru. Pelo contrário, quando após um jogo, o computador é desligado, o jogador não consegue experienciar o sentimento que existe uma verdadeira Lara Croft, isto porque, o jogador não passou pela experiência de vida da personagem mas experimentou antes a sua própria experiência. Para Power (2008:29) *agency* transforma um “agente relevante” numa “personagem”. Bal (1997:5) faz a mesma consideração quando distingue entre actores que são apenas agentes de uma história, e personagens de uma história que são autênticos mediadores da narrativa. E.M. Forster em *Aspects of the Novel* (1956) distingue personagens redondas e planas em termos de sua complexidade resultante desta mesma *agency*. Com Murray (2004), a *agency* de uma personagem é mais difícil de se atingir no campo dos videojogos, pois confrontado com controlos de botões e manuseamentos de aparelhos, o jogador distancia-se da acção. Defende, no entanto, que o *cyberdrama* potencia a intensidade de tal *agency* na experiência interactiva: “If changing what a character is wearing makes

for a change in mood within the scene, if navigating to a different point of view reveals a startling change in physical or emotional perspective, then we experience dramatic agency” (Murray, 1998: 21). Esta autora propõe mais uma categoria fenomenológica da experiência interactiva, assim para além da imersão e *agency*, discursa sobre o que chama de “transformação”. Transformação tem pelo menos três significados distintos. 1) Transformação como disfarce, isto é, a experiência de jogo “transforma” o jogador em outro indivíduo (personagem); 2) Transformação como variedade. A experiência de jogo oferece uma infinidade de variações sobre uma temática. O jogador pode explorar exaustivamente estas variações e assim ganhar uma melhor compreensão da temática em questão. 3) Transformação pessoal. A experiência de jogo leva o jogador em uma jornada de transformação pessoal. As duas transformações anteriores, “disfarce” e “variedade” podem ser vistas como um caminho para efectuar uma transformação individual.

Os chamados *God-games*, como *SimCity*, de Will Wright, em que o jogador é omnisciente e observa um mundo simulado suburbano no qual o jogador dirige, numa escala alargada, personagens virtuais, que não têm conhecimento da existência do jogador, para comprar coisas, casar, ter filhos, cuidar de suas necessidades físicas e psicológicas, e assim por diante. Murray (2007) é da opinião que *The Sims* é mais próximo de um simulador do que de um jogo, ou de uma história despoletada pelo *interactor* que define os parâmetros da personalidade do personagem. Nesta perspectiva, ao jogar com este simulador, o jogador torna-se assim numa espécie de autor tomando as decisões da maior parte do arco dramático da experiência manipulando um sistema “opaco” Turkle (1995 :70) de suposições sociais e culturais, numa espécie de jogo probabilístico, e não como um mundo habitado por seres com sentimentos e vontades. O jogador rapidamente percebe que tudo o que acontece é causado por uma lógica programática ao invés de uma resposta à capacidade estimulante e emocional da personagem e do seu mundo virtual. Um dos elementos em causa, a par do *storytelling* e do *directing*, é a falta da interpretação do actor (Perlin, 2004:17) porque na maior parte dos casos a componente da interpretação é demasiada residual.

If, as a creator, you have a nonlinear, interactive narrative structure, but it is embodied in such a way that acting is essentially nonexistent, then there is no way to create emotional buy-in for that character — the willing suspension of disbelief by the audience in that character’s existence (ibidem).

No cinema, a humanidade essencial dos actores que interpretam as personagens, de alguma forma, consegue passar. Acreditamos que o actor está tentando transmitir um carácter específico dentro de uma cena específica, e nós respondemos ao concordar em fingir que o actor se tornou a personagem, respondendo aos desafios psicológicos do momento. Assim, segundo Gouveia (2010) o filme gera uma identificação cinemática alavancado pelo olhar inconsciente do espectador que não permite exercitar qualquer tipo de controlo. Para Turkle (1984) citada por Gouveia (2010: 156) é precisamente neste controle que reside o foco de jogabilidade e de fonte para uma imersão ao nível da interactividade, “para se conseguir mestria no jogo não é suficiente jogar conscientemente; os jogadores têm de pensar com os dedos até ao ponto de sentir que estes são uma extensão do jogo, ou o jogo pareça uma extensão do jogador”. Ambas as experiências proporcionam a sensação de uma transferência para “o interior da cabeça de uma personagem” num conceito que Meadows (2003: 40) denomina de *inside and outside the skull*, em diferentes proporções, para o cinema e para a interactividade do jogo. *Inside the skull* representa uma extensão do universo imaginativo do indivíduo, funcionando com elementos de leitura iconográfica (como o alfabeto) e metafórico (como por exemplo, capuchinho vermelho) e dependendo dessa operação recíproca de ambos — ligação, pistas, somatório — para atingir uma suspensão visualizada e emocional. O segundo, representa os diversos elementos físicos, de interface e restantes componentes que foram desenhados e projectados para a criação da experiência final. Esta teoria assenta na premissa que “technology is not only an extension of ourselves; it is a reformation of the world around us” (Meadows, 2003: 40).

### Referências Bibliográficas

Aarseth, E. (2003). ‘I Fought the Law: Transgressive Play and yhe Implied Player. *Proceedings of DiGRA 2007 Conference*. Disponível em [www.digra.org/dl/db/07313.03489.pdf](http://www.digra.org/dl/db/07313.03489.pdf) (visitado em Agosto 2012).

Bal, M. (1997). *Narratology: Introduction to the Theory of Narrative*. Toronto: University of Toronto Press.

Canemaker, J., e C. Solomon (1987). *Art of the Animated Image: An Anthology*. The American Film Institute.

Darley, A. (2000). *Surface Play and Spectacle in New Media Genres*. London: Routledge.

- Fantone, L. (2003) 'Virtual Women's Bodies'. *Feminist Theory Journal*, 4:1, 51–72.
- Furniss, M. (1998). *Art in Motion: Animation Aesthetics*. John Libbey & Company, Eastleigh.
- Games Radar US (2010) 'Gaming's most important evolutions'. Disponível em [www.gamesradar.com/gamings-most-important-evolutions](http://www.gamesradar.com/gamings-most-important-evolutions) (visitado em Julho de 2012).
- Gouveia, P. (2010) *Artes e Jogos Digitais: Estética e Design da Experiência Lúdica*, Lisboa: Edições Universitárias Lusófonas.
- Grau, O. (2003). *Virtual Art: From Illusion to Immersion*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Isbister, C. (2006). *Better Game Characters by Design, A Psychological Approach*. Oxford: Elsevier.
- Marsh, T. (2003). *Presence as Experience: Film Informing Ways of Staying There*. Faculty of Industrial Design: Eindhoven University of Technology, the Netherlands. Disponível em [http://staffpages.nus.edu.sg/fas/cnmmt/Marsh\\_3Vs\\_FrameworkOfExperience2003.pdf](http://staffpages.nus.edu.sg/fas/cnmmt/Marsh_3Vs_FrameworkOfExperience2003.pdf) (visitado em Agosto 2012).
- Meadows, M. (2003). *Pause & Effect: The Art of Interactive Narrative*. Indiana: NewRiders.
- Metz, C. (2004). *A Significação no Cinema*. São Paulo Brasil: Editora Perspectiva.
- Morais J. (2012). 'Source Film Maker'. *Virtual Ilusion Blog*. Disponível em <http://virtual-illusion.blogspot.pt/2012/07/source-film-maker-por-joao-morais.html> (visitado em Julho de 2012).
- Murray, J. (1998). *Hamlet on the Holodeck*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Murray, J. (2004). 'From Game-Story to Cyberdrama'. In M.-L. Ryan (ed.). *Screenplay: Cinema/videogames/interfaces*. Nebraska: University of Nebraska Press, 1-10.
- Newman, J. (2002). 'The Myth of the Ergodic Videogame'. *The International Journal of Computer Game Research*, 2: 1, disponível em [www.gamestudies.org/0102/newman/](http://www.gamestudies.org/0102/newman/) (consultado em Agosto 2012).
- Perlin, K. (2004). 'Can There Be a Form between a Game and a Story?'. In N. Wardrip-Fruin and P. Harrigan (eds.). *First Person, New Media as Story, Performance and Game*, Massachusetts: The MIT Press, 12-18.
- Power, P. (2008). 'Character Animation and the Embodied MindBrain'. *Animation: An Interdisciplinary Journal*, 3: 1, 25-48.
- Rolls, E. (2005). *Emotion Explained*. Oxford: Oxford University Press.
- Ryan, M. (2002). 'Will New Media Produce New Narratives?'. In M.-L. Ryan (ed.). *Screenplay: Cinema/videogames/interfaces*. Nebraska: University of Nebraska Press, 337-359.

Saffer D. (2006). *Designing for Interaction: Creating Smart Applications and Clever Devices*. Peachpit Press e Aiga Design Press, Berkeley.

Turkle, S. (1995). *Life on the Screen, Identity in the Age of the Internet*. New York: Simon & Schuster Paperbacks.

Tomlinson, B. (2005). 'From Linear to Interactive Animation: How Autonomous Characters Change the Process and Product of Animating in ACM Computers'. *Entertainment*, 3:1.

Ward, P. (2002) 'Videogames as Remediated Animation'. In G. King, and T. Krzywinska (eds.). *Screenplay: Cinema/videogames/interface*. London: Wall Flower Press, 122-135.

## Onde Deve Entrar a Usabilidade na Análise de Videojogos

Pedro Pinto Neves,<sup>1</sup> Leonel Morgado,<sup>2</sup> Nelson Zagalo<sup>3a</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Aveiro

<sup>2</sup> Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

<sup>3</sup> Universidade do Minho

<sup>a</sup> E-mails: [nevespedropinto@zoho.com](mailto:nevespedropinto@zoho.com), [leonelm@utad.pt](mailto:leonelm@utad.pt), [nzagalo@ics.uminho.pt](mailto:nzagalo@ics.uminho.pt)

### Resumo

Procuramos neste artigo contribuir para a compreensão da relação entre a área da Interação Pessoa-Computador (HCI, Human-Computer Interaction) em sentido lato e os videojogos. Os videojogos são encarados como caso paradigmático com que o campo da HCI uma vez e outra confrontou o seu âmbito de atuação. Passamos em revista este papel dos videojogos no campo da HCI por forma a delimitarmos a região da HCI para a qual pretendemos contribuir neste trabalho: o conceito de golfo da validação. Com base no conceito de Fluxo Psicológico, avançamos a hipótese de que os videojogos possam repor os recursos cognitivos gastos pelo utilizador durante a interação. A concretizar-se esta hipótese, isso permitiria um critério de aplicação do golfo da validação / execução a videojogos com menos reservas.

**Palavras-chave:** Análise de Videojogos, Interação e Usabilidade, Metodologias para o Design de Jogos Digitais.

### Abstract

We seek in this article to help the understanding of the relationship between Human-Computer Interaction (HCI), in the broadest sense, and videogames. We look at videogames as a diverging case of HCI, which helps the field of HCI push the sense of

its own applicability and goals. We briefly review this role of videogames as a diverging case and find the region of HCI we want to address in this article: the concept of Gulf of Evaluation. This article puts forth our hypothesis that, due to the pervasiveness of Psychological Flow in videogame usage, any given videogame has the property of replenishing the cognitive resources expended by the user in engaging with that videogame. If this hypothesis holds true, it can help ease of application of the Gulf of Evaluation / Validation to videogames.

**Keywords:** Video Games Analysis, Interaction and Usability, Methodologies for Digital Games Design.

## Introdução

Em 1994, num dos fóruns mais da comunidade de investigação em interação pessoa-computador (HCI, Human-Computer Interaction) – a conferência do grupo de interesse SIGCHI da organização ACM – surgiu um apelo ao campo da HCI para aprender com o desenvolvimento de videojogos, aproveitando uma peculiaridade do trabalhar a interação em videojogos para informar novas fronteiras de atuação. É um exemplo de como a área maior da HCI via já então os videojogos, e do tipo de interesse que estes colhiam já então (e ainda colhem) na área da HCI. Nesta instância, reconheceu-se que os profissionais do desenvolvimento de videojogos eram obrigados a trabalhar a interação de forma mais rotineira e com maior exigência do que, à época, a maior parte dos demais domínios de aplicação. Foi esta naturalidade do trabalhar a interação, por uma questão de sobrevivência, que interessou à comunidade maior de investigação em HCI. Este interesse prende-se com o ir mais além da definição ortodoxa de usabilidade (*cf.* norma ISO 9241-11) como área de atuação da HCI. Se numa aplicação utilitária num contexto empresarial o fito do uso é extrínseco à aplicação e ao utilizador (o fito reside em resultados a nível organizacional), num videojogo o fito do uso é intrínseco: interno ao utilizador e à aplicação. Por outras palavras, num cenário de utilização típica – isto é, como a maior parte do corpo de videojogos existentes propõe ser utilizado, como produto consagrado ao entretenimento – o estado de utilizador é um fim em si e não um meio para completar uma tarefa prática (como sucede por exemplo com o utilizador no seu emprego). Tomamos este ponto de divergência no fito de uso como alvo da contribuição deste artigo. No apelo da SIGCHI à comunidade, Skelly liga o fito interno dos videojogos ao conceito de fluxo psicológico (Pausch *et al.*, 1994). Skelly fala de fazer o *design* de uma relação ótima – e em constante evolução à medida que se desenrola o uso do videojogo – entre objetivos claros e imediatos, a capacidade do jogador em atingir esses objetivos mediante ações desempenhadas e a dificuldade (ou desafio) de atingir os objetivos. Skelly assevera que a necessidade desta relação ótima em videojogos é simples de compreender, mas concretizá-la nos meios profissionais, projeto a projeto, constitui “um formidável desafio de *design*” (Pausch *et al.*, 1994). Este é um dos argumentos para os videojogos serem uma indústria em que o insucesso do trabalho de HCI faz falhar um produto de forma mais cabal que em outras indústrias. Os videojogos são propostos como um caso de estudo valioso para o campo da HCI precisamente por estarem tão dependentes da HCI: são obrigados a estar na linha da frente das soluções de HCI e a concretizá-las com sucesso, por oposição ao ritmo mais

cauteloso da investigação científica em HCI. Skelly dá o exemplo dos intervalos curtíssimos em que a HCI de uma máquina de arcade em 1994 tinha para enunciar o seu esquema de interação perante potenciais utilizadores (é de relance), e mostrar não só que o esquema é funcional e facilmente apreendido, mas também que é sensualmente satisfatório, e como leva ao divertimento.

### **Usabilidade face aos videojogos**

A ideia de que as características da atividade desempenhada através de videojogos e o carácter da interação em videojogos colocam questões pertinentes à HCI ocorrera já em 1988. Nesse ano, é já a própria definição de usabilidade que Carroll e Thomas punham em causa, nomeadamente a tendência para restringir os critérios para a usabilidade à esfera cognitiva. O que estes autores contestaram foi a tendência para encarar a usabilidade como um critério absoluto de maximização da facilidade das operações que compõem a interação com o produto. Carroll e Thomas põem em causa este critério da facilidade, em particular a tendência para confundir a facilidade com o divertido, e propõem que podem ser critérios fundamentalmente opostos. O contributo deste artigo interessa-se precisamente pela qualidade de não facilitação inerente aos videojogos. O divertido nega a “implicação monolítica da simplicidade» do imediato e da ausência da tentativa e erro: tem que haver um grau de complexidade “que se afigure justificado na ótica do utilizador”, resultando em desafio, para que um sistema produza de facto a qualidade do divertido (Carroll e Thomas, 1988). Esta necessidade de resguardar o trabalho sobre HCI da tentação do superficial – isto é, profissionalizar a HCI e evitar que seja tratada como um problema de investigação trivial – mantém-se até hoje. O que mudou é que este esforço deixou de estar tanto ao abrigo do conceito de usabilidade e é antes através do conceito da Experiência de utilizador (frequentemente referida por UX ou *User Experience*) que se abrem novas frentes na HCI. O conceito de UX começou por ser uma nova frente na investigação da engenharia de usabilidade (cf. Norman, 1991), mas logo permitiu a inclusão de novas preocupações que não a usabilidade. O alargamento da área de atuação da HCI deixa de ser sinónimo de expansão da usabilidade e passa a ser um esforço na área mais lata da UX, como é observado por Wright *et al.* (2006). Referindo-se ao estado da HCI 15 anos antes, estes autores observam que HCI era sinónimo de engenharia da usabilidade: modelar o utilizador, especificar as necessidades desse utilizador em abstrato e desenvolver soluções técnicas diretas tendo em conta essa especificação. A engenharia da usabilidade passou

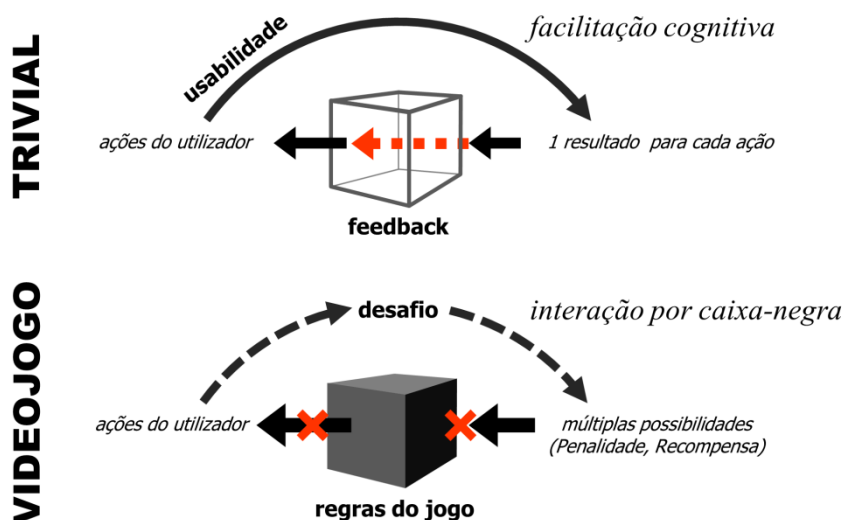
entretanto a ter de coexistir com várias outras preocupações. Ao ser integrada com a teoria dos média, a HCI torna-se “um diálogo radicalmente interdisciplinar” (Wright *et al.*, 2006). Oppelaar *et al.* (2008) afirmam categoricamente que:

O processo de *design* (em HCI) deixou para trás a sua perspetiva original de funcionalidade, cognição e usabilidade, assumindo uma perspetiva muito mais lata, com novos fatores de experiência. A UX como campo disciplinar obriga à conciliação de múltiplas vertentes.

Neste assumir da UX por parte da HCI em geral há uma aproximação aos videojogos, que são multidisciplinares por necessidade, e praticamente só trabalham a experiência.

### Videojogos, Fluxo Psicológico e HCI

Johnson e Wiles (2003) listam formas segundo as quais os videojogos, pela sua própria natureza, se afastam da usabilidade ortodoxa (constituída por estes autores como as Heurísticas da usabilidade de Nielsen) e estão antes mais próximos de ser um caso de computação afetiva do que de usabilidade ortodoxa. Os videojogos cumprem o seu fito de uso quando negam seletivamente informação ao utilizador (chegando a suprimir a interface explícita de controlo), usam inconsistências (embora justificadas) de controlos e ações, e permitem o erro, chegando mesmo a tornar um erro um saldo de interação positiva no sentido que a configuração da narrativa de jogo pelo utilizador é uma escolha entre dois ou mais erros. Isto enquadra-se no conceito da “caixa-negra” da interação com videojogos proposto por Koster (2012) – ver Figura 1.



**Figura 1:** Num quadro de facilitação cognitiva, procura-se dar conhecimento direto do ambiente ao utilizador; num videojogo, o ambiente só pode ser conhecido indiretamente pelas trocas *input / output*. Isto torna cada operação de interação não-trivial

Johnson e Wiles reforçam o papel da afetividade positiva como fito principal da utilização do videogame, e que por isso o corpo de videogames existente serve quase como um incontornável e vastíssimo manual para a investigação de abordagens ao *design* afetivo em HCI. Aos videogames é atribuída larga capacidade de instaurar um estado de fluxo psicológico no utilizador (o cerne da sua função). O videogame é usável sem usabilidade: pretere-se o afeto e jogabilidade às propriedades cognitivas da usabilidade. Johnson e Wiles listam oito características inalienáveis dos videogames, e observam que cada uma delas preenche de forma satisfatória e completa oito requisitos do fluxo psicológico. Pode-se definir um videogame como um dispositivo mediado por computador para possibilitar um estado de fluxo psicológico. Johnson e Wiles visavam precisamente uma exploração de que até que ponto os videogames podem ensinar à HCI o *design* afetivo. Temos assim uma região do HCI mais afastada dos videogames – a usabilidade clássica – e uma nova fronteira mais próxima dos videogames. Pegamos nos pontos de interesse desta nova fronteira para ajudar a uma ainda melhor conciliação entre os videogames e o HCI por inteiro.

### **O golfo da validação**

Para melhor integrar o artefacto nos modelos da cognição humana, Norman (1991) avança com os conceitos de golfo da validação e Golfo da Execução, ao abrigo de um modelo de Ciclos da Ação. O Golfo da Execução reporta-se a uma medida da dificuldade em agir sobre o ambiente – ou mundo virtual; o golfo da validação reporta-se à medida da dificuldade em determinar qual o estado do ambiente/mundo virtual. Norman reconhece duas formas de fechar estes golfos: as propriedades do artefacto (o *design* salda-se em facilidade e transparência e usabilidade) e as propriedades do utilizador – das quais Norman só prevê esforço mental e treino. Norman reconhece assim uma dicotomia entre o trabalho de HCI de intervir no artefacto para poupar recursos cognitivos e o trabalho de intervir no utilizador; todavia, Norman não prevê que o artefacto possa gerar novos recursos cognitivos no utilizador. Aquando desta formulação inicial dos golfos da validação e execução por Norman, a única provisão para a aplicação conseguir um saldo neutro de recursos cognitivos do utilizador durante e depois do uso reside em não gastar a reserva inicial desses recursos. Não se contempla o saldo neutro através da criação de recursos durante o uso, para haver mais recursos para gastar na atividade (e serem empregues na interação) até ao termo do uso. Para Norman, os artefactos não melhoram as faculdades humanas do indivíduo diretamente;

apenas melhoram o rendimento dessas faculdades no contexto de atividades (Norman, 1991). Norman dá grande relevo a esta distinção como sustentáculo para a sua proposta de Engenharia Cognitiva em usabilidade. Propomos com base nesta distinção uma dicotomia entre duas abordagens ao *design* em HCI: de um lado a usabilidade clássica, e de outro o fenómeno dos videojogos. A usabilidade clássica consiste na facilitação e no poupar de recursos cognitivos cujo alvo é o artefacto. Esforços de usabilidade nesta aceção do termo tomam o utilizador como dado fixo e trabalham antes o artefacto. Os videojogos enquanto fenómeno de interação tomam o artefacto como dado fixo no sentido em que o videojogo não disponibiliza toda a informação sobre o estado da aplicação imediatamente. Com base no conceito da “caixa negra” tal como aplicado ao *design* da jogabilidade por Koster (2012), propomos que há um limite na maior parte dos videojogos em que aplicação deixa de procurar fazer concessões ao utilizador, e pede antes ao utilizador que se tente enquadrar na lógica interna na aplicação. Isto é uma condição do desafio essencial aos videojogos. Este limiar pode ser encontrado em aplicações – especialmente as aplicações de carácter utilitário – que não dependem do desafio da mesma forma que os videojogos. Todavia, o desenvolvimento destas aplicações vê o limiar como indesejável, e tenta minimizar o seu impacto caso este esteja presente no produto-final. O desenvolvimento de videojogos, por outro lado, assume plenamente o limiar e toma-o como alvo de bom-*design*. Nesta nossa visão, a engenharia da usabilidade e os conceitos de golfo da validação e golfo da execução da HCI clássica estão num extremo da HCI e os videojogos noutra extremo. Asseveramos que uma aplicação do golfo da validação tal como foi formulado para a HCI ortodoxa é prejudicial aos videojogos: a formulação inicial do conceito de golfo da validação é inteiramente contrária ao fito do videojogo como artefacto de HCI – destrivialização e fluxo psicológico.

### **Golfo da Validação contra o Fluxo Psicológico**

Norman liga o fechar do Golfo através do esforço mental e do treino – em alternativa à facilidade e transparência – a um conceito de fluxo, em que “as operações sobre o artefacto são realizadas subconscientemente, e os operadores se revêm a agir diretamente sobre o objeto [...] em que o forçar da reflexão sobre a tarefa quebra com a eficiência da realização da atividade [...]” e pode levar a erros (Norman, 1991). Para Norman, as quebras deste fluxo são atraentes. Norman por exemplo prevê situações onde estas quebras podem ser úteis ao fito do produto, como por exemplo permitir a

utilizadores experimentados refletir e examinar as operações e corrigir críticos erros que advenham dos seus hábitos de utilizador experimentado (Norman dá o exemplo de pilotos de aeronave e as listas de verificação de sistemas de voo). Em videojogos é crucial que o sistema ofereça bastantes possibilidades do utilizador cometer erros, ao contrário de outros domínios de aplicação, em que é desejável eliminar meios para o erro. Nos videojogos, o fito da interação implica que o utilizador tenha plenos meios para errar e converter esses erros em sucesso de jogo (Johnson e Wiles, 2003). Da mesma forma que precaver erros ameaça o fito da interação em videojogos, não se pode contemplar ameaças ao Fluxo Psicológico da Utilização. A tendência na maior parte dos domínios de aplicação que não os videojogos é considerar a tarefa de fechar o golfo da validação como uma proposição de *design* disjuntiva: ou se fecha o Golfo no artefacto, por se trabalhar preventivamente a facilidade e transparência do uso do produto, ou se remete o esforço de fechar o Golfo para o utilizador-final (cf. Norman, 1991). O fechar do golfo da validação é, para cada operação realizada pelo utilizador, um processo acabado. Toma-se como desejável, do ponto de vista do trabalho de *design* da interação, que a cada operação corresponda o seu golfo da validação discreto, e que se procure maximizar a capacidade de fecho no arranjo dos elementos que constituem o ciclo de ação. O critério aqui é a otimização do fecho. O utilizador deve poder comparar estados anteriores e o estado atual da aplicação com aquilo que pretende ser o próximo estado com um mínimo de recursos cognitivos, por forma a poder formular o curso da ação sobre o estado atual – passar para o Golfo da Execução. O fim da instância de interação discreta (a operação) coincide com o fecho do Golfo da Execução. O golfo da validação na HCI clássica é por isso temporalmente finito e temporalmente determinante. Cada operação suscita um Golfo, e este é resolvido no contexto dessa operação, para possibilitar um fim extrínseco à operação. Para se fazer funcionar utilmente o golfo da validação no *design* da experiência em videojogos, este não pode ser nem tipologicamente estanque – não pode haver correspondência entre cada operação e cada golfo da validação – nem diacronicamente estanque – o fim de uma instância de interação com o sistema não pode coincidir com o fecho de um par golfo da validação-Execução. O conceito golfo da validação é útil para facilitar e auxiliar o *design* da experiência em videojogos, mas é preciso determinar um critério para essa aplicação que não destrua aquilo que torna o videojogo um videojogo.

## O critério para aplicação do Golfo

Vimos que a perspectiva ortodoxa da usabilidade toma como desejável impor limites ao Fluxo Psicológico na utilização. Estes limites são impostos através das características do golfo da validação e de como o Golfo afeta a relação entre o utilizador e o artefacto. As características são granularidade (um golfo de validação e um golfo de execução por cada ciclo de ação), discrição temporal e discrição da ação. A aplicação do Golfo ao desenvolvimento promove a visão da usabilidade clássica de que o utilizador é um dado fixo e o artefacto se reconfigura continuamente em torno do utilizador. Durante o desenvolvimento de um videojogo, torna-se inevitável analisar continuamente o artefacto em curso, num processo de *design* iterativo. Esta análise prende-se frequentemente com um processo de documentação de resultados intermédios (Kreimeier, 2003) o que por sua vez exige a escolha e aplicação de um método formal para a decomposição das partes constituintes fenómeno da interação do artefacto. O que propomos são medidas no tocante a este trabalho de decomposição para que o Golfo de Validação possa auxiliar o desenvolvimento ao máximo sem prejudicar o Fluxo Psicológico e o desafio. Para lidar com as características do Golfo de Validação, propomos que, em esforços de decomposição do artefacto em desenvolvimento, a perspectiva de usabilidade (decomposição em ciclos de ação) tenha menos peso, e a perspectiva das regras de jogo tenha mais peso. Desta forma, o conceito do golfo da validação influi menos no trabalho de desenvolvimento de videojogo a baixo-nível. As operações realizadas pelo utilizador são modeladas como Ação, Risco e Recompensa (o que as regras permitem ao utilizador esperar) e não como ciclo de ação (o utilizador avalia o estado da aplicação e formula a Execução com base nesse estado). A avaliação da usabilidade nunca lida diretamente com instâncias discretas de interação com o jogo por parte do utilizador; lida antes com blocos de intenção do utilizador relativamente às regras. Não há múltiplos golfos da validação, um para cada ciclo de ação, mas sim um só golfo da validação para o processo de o utilizador conseguir recompensas e evitar penalizações intuindo as regras do jogo ao formular ações a alto-nível. Um exemplo daquilo que propomos que não deve ser a formulação do golfo da validação seria, para o título de máquina de arcade Pac-man (Namco Ltd., 1980): o utilizador vê que o labirinto está organizado segundo as direções cardinais, e por isso a manete da máquina deve registar as direções cardinais. Embora isto descreva uma fase do fenómeno de interação, não transmite de forma útil nenhum aspeto que importa às especificidades dos videojogos – nomeadamente ao desafio. O golfo da validação teria antes que ser, para o

mesmo título: dentro do universo dos elementos ativáveis (Tokens) ao estado-zero de jogo, o utilizador distingue entre um tipo de elemento com frequência de distribuição comparativamente mais alta (*designados* por Pill) e elementos com frequência de distribuição mais baixa (*designados* por Power-Pill e sublinhados visualmente); o utilizador pode antecipar uma recompensa maior nos elementos de distribuição mais baixa, e esta recompensa (o Pac-Man pode comer os inimigos-fantasma depois de intercetar uma Power-Pill no espaço) permite uma melhor moderação de elementos de Risco tal como prescritos pelas regras. Primeiro modela-se a ação do ponto vista das regras de jogo, e só depois e que se modela ciclos de ação do ponto de vista da interação tendo em vista melhorar a usabilidade do videojogo. Desta forma, as características de granularidade e discrição no tempo e na ação do conceito de golfo da validação são anuladas antes de o conceito ser aplicado à análise de um videojogo.

### **Conclusão**

A preocupação da engenharia da usabilidade na HCI ortodoxa era a questão dos recursos cognitivos. Em ambientes mediados por computador, a realização de uma tarefa obriga ao dispêndio de recursos cognitivos por parte do utilizador: observar o estado da aplicação e meios disponíveis para a realização da tarefa, formular um quadro de ação a partir dessa observação, e levar a cabo a tarefa. A usabilidade ortodoxa formulou esta questão dos recursos cognitivos enquanto ciclos de ação, e fê-lo por forma a aumentar o saldo final da eficácia do utilizador na realização de tarefas. Se em cada tarefa o utilizador gasta recursos cognitivos ao atravessar o golfo de validação e o golfo da execução, então procura-se fazer com que o utilizador gaste o mínimo de recursos cognitivos em cada tarefa. Desta forma, aumenta-se o número de tarefas que o utilizador pode realizar com confiança e conforto, o que leva a um melhor saldo de eficácia no conjunto das tarefas realizadas num dado ambiente mediado por computador.

À medida que o HCI avançou mais além da usabilidade ortodoxa, os videojogos serviram de caso divergente com que confrontar a missão de facilitação cognitiva que o campo do HCI se tinha proposto inicialmente. Há uma série de características inatas dos videojogos – a soma destas características permite dividir o domínio dos videojogos de outros domínios de interação pessoa-computador – que deixam de existir num quadro de facilitação cognitiva. Os utilizadores sentem-se atraídos pelo ato de interação com

muitos videogames, e realizam operações de interação com sucesso o que lhes permite descobrir cada vez mais possibilidades de interação com cada um desses videogames. Os videogames apresentam saldos positivos de eficácia de utilizador mesmo desafiando a facilitação cognitiva e a maior parte daquilo que constitui a usabilidade. A usabilidade ortodoxa toma os recursos cognitivos do utilizador como uma quantia fixa no fenómeno da interação: os recursos cognitivos com que o utilizador começa a interagir com um ambiente mediado por computador são os recursos com que o utilizador termina a sessão de utilização. Já os videogames, por sua parte, propõem gastar livremente a reserva inicial de recursos cognitivos com que o utilizador chega à sessão de uso; fazem-no para que esse dispêndio inicial gere novos recursos cognitivos durante o ato de interação. É isto que permite a um videogame gerar saldos positivos de utilização, mesmo apesar de violar aspetos fundamentais da usabilidade na aceção tradicional do termo.

O fenómeno da interação em videogames implica a regeneração de recursos cognitivos. Isto deve-se em primeiro lugar ao fenómeno de destrivialização da experiência que está no cerne do ato de interagir com o videogame. Revendo a sua própria prática profissional de *game designer* experimentado, Koster (2012) explica a interação com o videogame como uma análise por caixa-negra. Do ponto de vista do utilizador, o videogame – o ambiente mediado por computador – só pode ser conhecido pelas trocas entre comandos ao sistema e as mudanças de estado resultantes; o ambiente em si não pode ser observado diretamente. Isto faz com que as operações de interação que distinguem o videogame sejam não-triviais – exigem experimentação e descoberta além de acarretarem risco. Esta missão de não-facilitação cognitiva leva a sucessivos ciclos de aprendizagem e desafio. O utilizador aprende reflexivamente a realizar as operações de interação com o videogame, e quanto mais as diversas operações são levadas a cabo e combinadas e recombinaadas para alcançar objetivos dentro do ambiente, mais operações, com uso mais refinado e numa maior variedade de combinações ficam à disposição do utilizador. Mais do que a expansão geométrica de perícia e destreza do utilizador e conhecimento das possibilidades do sistema, há em cada um destes ciclos com a caixa-negra do ambiente do videogame um reaproveitamento e reciclagem constantes do investimento de recursos cognitivos por parte do utilizador. Dentro do ambiente, faz-se a recirculação de recursos cognitivos. Todo o esforço de observação, formular ações e implementar essas ações facilita ações subsequentes. Numa aplicação

de cariz utilitário, o esforço do utilizador em realizar uma tarefa é justificado com o sucesso na tarefa. Nos videojogos, com a sua motivação intrínseca para a utilização e ambiente por caixa-negra, o sucesso numa tarefa não carece de mais justificação que sucesso em tarefas subsequentes.

Vimos neste artigo como os videojogos serviram de caso paradigmático para o HCI pensar a computação afetiva e o *design* da experiência (ou UX). Vimos igualmente como o estado de fluxo psicológico é uma condição necessária da utilização de um videojogo. Os ciclos de utilização de um videojogo dão mais ao utilizador – bem-estar hedónico, afetividade positiva – do que pedem – concentração, esforço, aumento constante da destreza e planeamento. O utilizador sente que o videojogo lhe dá espaço e o legitima para regenerar recursos cognitivos despendidos em cada operação de interação, e o esquema de recompensa hedónica do videojogo serve de mapa para os pontos da utilização em que o utilizador gasta recursos cognitivos e os pontos onde os regenera. Este quadro de destrivialização da experiência, afetividade positiva e fluxo psicológico sustenta a hipótese de que os videojogos regeneram recursos cognitivos despendidos na interação. Com base nessa sustentação, propomos um critério para onde e quando aplicar conceitos de golfo da validação e golfo da execução num esforço de decomposição do videojogo.

### **Referências Bibliográficas**

Carroll, J. M. e J. C. Thomas, (1988). ‘Fun’. *SIGCHI Bulletin*, 19:3, 21-24.

Carroll, J. M. (2004). ‘Beyond fun’. *Interactions*: 11:5, 38-40.

Johnson, D. e J.Wiles, (2003). ‘Effective Affective User Interface *Design* in Games’. *Ergonomics*, 46: 13, 1332-1345.

Koster, Raphael (2012). ‘Narrative is not a Game Mechanic’. Disponível em <http://www.raphkoster.com/2012/01/20/narrative-is-not-a-game-mechanic/> (visitado a 10 de julho de 2012).

Kreimeier, B. (2003). ‘Game Design Methods: A 2003 Survey’. *Gamasutra*. Disponível em [http://www.gamasutra.com/view/feature/2892/game\\_design](http://www.gamasutra.com/view/feature/2892/game_design) (visitado a 10 de julho de 2012).

Oppelaar, E.-J.R.G., E.-J. Hennipman, e G.C. Van Der Veer (2008). ‘Experience Design for Dummies’. *ECCE '08 Proceedings of the 15th European conference on Cognitive Ergonomics: The Ergonomics of Cool Interaction*, 1-8.

Norman, D.A. (1991). 'Cognitive Artifacts'. In J. M. Carroll (Ed.), *Designing Interaction*. Nova Iorque: Cambridge University, 17-38.

Pausch, R., R. Gold, T. Skellye D. Thiel (1994). 'What HCI Designers Can Learn From Video Game Designers'. *Proceedings of the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*. Nova Iorque: ACM Press, 177-178.

Wright, P., M. Blythe, e J. McCarthy (2006). 'User Experience and the Idea of Design in HCI'. In S.W. Gilroy e M.D. Harrison (Eds.). *Interactive Systems. Design, Specification, and Verification*. Berlim: Springer-Verlag, 1-14.

### **Agradecimentos**

O autor Pedro Pinto Neves gostaria de agradecer à Fundação para a Ciência e Tecnologia por apoiar o seu trabalho de investigação através da bolsa de doutoramento com referência SFRH/BD/76365/2011.



## Projeto Escolar de Desenvolvimento de um Jogo Educativo Digital

Rui Pereira, Daniela Rosas e Sandra Antunes

Escola Básica 2/3 do Couto Mineiro do Pejão

<sup>a</sup> E-mails: [rapidpt@gmail.com](mailto:rapidpt@gmail.com), [daniela.hec@gmail.com](mailto:daniela.hec@gmail.com), [sandramsa@iol.pt](mailto:sandramsa@iol.pt)

### Abstract

From 16 April to 15 June, 34 students from the 8th grade, without any previous experience in the field of creating computer games, developed from scratch, a digital education game within the curriculum content "Sustainable Management of resources" belonging to the discipline of Natural Sciences. The project was divided into 7 learning activities, had the technological support of Information Technologies and Communications, including free software, and had as main objective to encourage elementary school students to contribute actively in the construction of their own learning. In addition to the full implementation of a digital educational game, students also demonstrated their work to educational community.

**Keywords:** School Project, Free Software, Digital Education Game, ICT, iTEC.

### Resumo

De 16 de abril a 15 de junho, 34 alunos do 8º ano de escolaridade, sem qualquer experiência anterior na área da criação de jogos de computador, desenvolveram, de raiz, um jogo de computador educativo, no âmbito do conteúdo curricular "Gestão Sustentável de Recursos" pertencente à disciplina de Ciências Naturais. O projeto foi estruturado em 7 Atividades de Aprendizagens principais, teve como suporte tecnológico a utilização das Tecnologias da Informação e da Comunicação, nomeadamente *software* livre, e apresentou como principal objetivo, incentivar os alunos do ensino básico a contribuírem ativamente na construção da sua própria

aprendizagem. Além da completa implementação de um jogo educativo digital, os alunos dinamizaram a sua apresentação à comunidade educativa.

**Palavras Chave:** Projeto Escolar, *Software* Livre, Jogo Educativo Digital, TIC, iTEC.

## Introdução

Vivemos numa sociedade em constante mudança, fortemente influenciada pelos avanços nas Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC). A crescente adoção de equipamentos e tecnologias informáticas de suporte ao funcionamento dos serviços públicos, como escolas, hospitais, instituições particulares de solidariedade social, entre outras, veio ajudar fortemente a colmatar o nível de infoexclusão ainda existente na nossa sociedade. De entre os vários efeitos positivos resultantes da medida apresentada anteriormente, pode-se destacar o aparecimento de um mercado emergente de jogos educativos digitais (JED). A utilização de JED, como complemento aos atuais recursos educativos é, cada vez mais, vista como benéfica pela comunidade escolar. Segundo (Gee, 2007), a utilização de ambientes de aprendizagem apelativos e complexos, nomeadamente através de jogos de computador, desperta no utilizador o interesse pelo aprofundamento de conteúdos associados a esses ambientes, que no caso dos JED são conteúdos escolares. Autores portugueses como (Carvalho *et al.*, 2012) e (Romano e Pinto, 2012) também defendem que a utilização de JED estimula a participação ativa dos estudantes no seu processo de aprendizagem.

Tendo em conta os pressupostos apresentados anteriormente, decidimos no ano escolar de 2010/2011 implementar em espaço escolar um projeto inovador, denominado, “Os Nossos Jogos” (ONJ), o qual se caracterizou por disponibilizar formação, apoios e incentivos aos alunos, de vários níveis de ensino, com o intuito de serem os próprios alunos responsáveis pelo desenvolvimento e implementação de um JED. Até ao momento, no âmbito deste projeto, foram desenvolvidos dois JED (um por cada ano letivo). No desenvolvimento desses dois jogos foram constituídas várias equipas interdisciplinares onde participaram ativamente alunos de todos os níveis de ensino do nosso Agrupamento de Escolas, nomeadamente, 1º ciclo, 2º Ciclo, 3º Ciclo, Cursos de Educação e Formação e Cursos profissionais.

A 14 de março de 2012, o nosso Agrupamento de Escolas foi convidado a participar no Ciclo 2 de Pilotagem do projeto europeu “*Innovative Technologies for an Engaging Classroom*” (iTEC). Este projeto, de 4 anos de duração, encontra-se a ser implementado em 18 países europeus e é suportado por 26 entidades parceiras, incluindo 15 Ministérios da Educação. Em Portugal o projeto está a ser coordenado pelo Instituto de Educação da Universidade de Lisboa e pela Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular do Ministério da Educação. O projeto apresenta como

principal objetivo a promoção do desenvolvimento de cenários motivadores de ensino e de aprendizagem para a sala de aula do futuro. Os promotores deste projeto almejam realizar uma validação, em larga escala, da utilização das TIC em contexto de sala de aula. Apesar do público-alvo do Ciclo 2 de Pilotagem do projeto iTEC, ao contrário do projeto ONJ, se limitar exclusivamente a alunos do 3º ciclo, a um único ano de escolaridade e a apenas 3 meses de duração, a excelente experiência resultante, destes quase dois anos, da implementação do projeto ONJ, incentivou-nos, fortemente, a aceitar este novo desafio.

O presente artigo, apresenta as diferentes fases de concetualização de um JED implementado exclusivamente por alunos na faixa etária dos 14 anos de idade, no âmbito do projeto europeu iTEC. Este novo projeto apresenta como contributo inovador, em relação ao projeto ONJ, o facto de os alunos envolvidos serem responsáveis pela gestão de toda a linha de desenvolvimento do JED, desde a fase de proposta até à fase de apresentação do JED desenvolvido à comunidade escolar, resultando assim, numa experiência mais equilibrada e enriquecedora. O acompanhamento de toda a linha de produção do JED por parte dos mesmos alunos não se verificou durante a implementação do projeto ONJ, pois nesse caso, os alunos pertenciam a diversos graus de ensino e foram distribuídos pelas diversas fases do projeto de acordo com as suas competências, acabando por se especializarem apenas nessas áreas, não beneficiando, assim, de uma visão de conjunto de todo o projeto.

### **Constituição da Equipa de Trabalho e Descrição da Metodologia Utilizada**

Num primeiro passo, procedemos à constituição da equipa de trabalho, de acordo com as orientações definidas no regulamento do projeto iTEC. Assim, foram agregados, a este projeto, alunos de duas turmas do 8º ano de escolaridade, perfazendo um total de 34 alunos com idades compreendidas entre os 13 e os 16 anos de idade (média de idade de 14 anos). Juntamente com estes alunos foram também agregados 3 professores do 3º Ciclo de escolaridade, nomeadamente, a professora Daniela Rosas da disciplina de Ciências Naturais (CN), a professora Sandra Antunes, da disciplina de Ciências Físico-Químicas (CFQ) e o professor Rui Pereira, da disciplina de Acompanhamento e Estudo (AE). Posteriormente, a unidade temática selecionada para alvo principal deste projeto foi a “Gestão Sustentável dos Recursos”, pertencente ao programa curricular da disciplina de Ciências Naturais do 8º ano de escolaridade. O tema geral escolhido foi “A

Construção e Gestão de uma Habitação Ecológica” e as “Medidas que contribuem para a sustentabilidade de uma Habitação Ecológica” foi o conceito científico escolhido para ser explorado no âmbito deste projeto. Por fim, com o objetivo de estimular a adoção de uma nova perspectiva sobre o seu próprio processo de aprendizagem, na primeira sessão conjunta propusemos e incentivamos estes alunos a desenvolvessem um JED sobre as medidas a implementar na construção e gestão de uma habitação ecológica, desafio esse prontamente aceite por todos eles.

Antes de iniciar o desenvolvimento do projeto definiu-se uma estrutura base de trabalho de forma a implementar as seguintes Atividades de Aprendizagem (AA) e a simplificar a implementação do mesmo: AA1 - Diagnóstico – Os alunos realizam um teste diagnóstico sobre conceitos relacionados com a sustentabilidade de recursos energéticos e hídricos, sugerem tópicos de investigação e são agrupados em pequenos grupos, de acordo com os seus interesses e competências, através da utilização da uma ferramenta *online*, denominada TeamUp (Keune *et al.*, 2011); AA2 - Pesquisa orientada para a aprendizagem: Os alunos usam os livros existentes na biblioteca e a rede Internet de forma a recolherem o máximo de informações sobre o tópico de investigação que estão a trabalhar; AA3 - Agrupamento de informação: Os alunos organizam os resultados das suas investigações e elaboram três questões, e respetivas respostas, a incluir no JED a desenvolver. Podem utilizar *post-its*, ferramenta *online* Moodle (Dougiamas, 2012) ou mapas mentais; AA4 - Reflexão: Os alunos registam, enviam e partilham breves notícias sobre a sua progressão no trabalho que estão a levar a cabo, as dificuldades que esperam vir a ter de enfrentar e os planos que têm para o finalizar. Utilização da ferramenta TeamUp. AA5 - *Feedback* de pares: Os alunos comentam, de forma autónoma, os trabalhos realizados pelos colegas de projeto. Canais a explorar: Moodle, Facebook (Zuckerberg, 2012) e Twitter (Dorsey, 2012); AA6 - Colaboração AD-HOC - Os alunos colaboram, de forma autónoma, com outros alunos ou equipas de alunos de outras escolas. Canais a explorar: Moodle, Facebook e Twitter; e AA7 - Preparação dos resultados: Os alunos desenvolvem, documentam e partilham com a comunidade educativa o trabalho realizado. Esta AA encontra-se, por sua vez, dividida nas seguintes 5 fases: AA7.1 - Fase de Desenho em Papel; AA7.2 - Fase de Desenho Digital e Modelação 3D; AA7.3 - Fase de Sonoplastia; AA7.4 - Fase de Programação; AA7.5 - Fase de Apresentação à Comunidade Educativa.

Calendarização	Tarefas	Ferramentas
De 16 a 20 de abril CN	Apresentação do Projeto; Teste Diagnóstico (AA1).	
De 23 a 27 de abril CN, CFQ e AE	Formação de Equipas e atribuição de temas (AA1); Pesquisa Orientada (AA2); Reflexão (AA4).	TeamUp; Internet.
De 30 de abril a 4 de maio CN, CFQ e AE	Agrupamento de Informação (AA3); Reflexão (AA4).	Post-its; Moodle/FaceBook; TeamUp.
De 7 a 11 de maio CN e CFQ	Pesquisa Orientada (AA2); Agrupamento de Informação (AA3); Reflexão (AA4). Elaboração de uma proposta a desenvolver (AA7.1).	Folhas de papel; Moodle/FaceBook; TeamUp.
De 14 a 18 de maio CN, CFQ e AE	Reflexão (AA4); Feedback de pares (AA5); Divulgação da proposta a desenvolver (AA6); Início da implementação da proposta (AA7.2).	Moodle/FaceBook; Twitter; Inkscape; Game Maker; TeamUp.
De 21 a 25 de maio AE	Reflexão (AA4). Continuação da implementação da proposta (AA7.2/3).	Inkscape; Game Maker; TeamUp.
De 28 de maio a 1 de junho AE	Reflexão (AA4). Continuação da implementação da proposta (AA7.4).	Inkscape; Game Maker; TeamUp.
De 4 a 8 de junho AE	Reflexão (AA4); Feedback de pares (AA5); Conclusão da implementação da proposta (AA7.4).	Moodle/FaceBook; Twitter; TeamUp.
De 11 a 15 de junho CN, CFQ e AE	Reflexão (AA4). Apresentação do JED desenvolvido (AA7.5).	Moodle/FaceBook; Twitter; TeamUp.

**Tabela 1:** Calendarização das diversas fases de implementação do projeto

A adoção desta estrutura faseada de desenvolvimento do projeto apresentou as seguintes vantagens principais: a) Permitiu a definição de uma forma simples e conveniente de uma calendarização para todo o projeto (Tabela 1); b) Facilitou a organização, o acompanhamento e a comunicação entre cada uma das áreas de intervenção através da

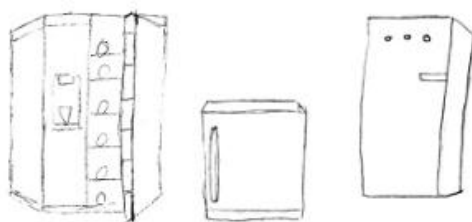
definição de um professor responsável por cada uma das 7 AA do projeto; e c) Promoveu uma eficiente gestão dos recursos criados pelos alunos.

Ao longo de todo o projeto, os professores procuraram monitorizar o progresso dos alunos e assegurar a sua validade científica, tendo a preocupação de não limitar a sua criatividade a não ser em casos pontuais onde a mesma poderia colocar em causa a coerência global do JED a desenvolver. Foi seguida a abordagem de desenvolvimento de projeto centrada nos utilizadores finais, tal como proposta por (Abrás *et al.*, 2004) e utilizado, sempre que possível, *software* livre, com o intuito de beneficiar das suas vantagens, principalmente a ausência de custos, como defendido por (Lakhan e Jhunjhunwala, 2008).

De seguida, iremos apresentar, com maior detalhe, como foram implementadas as cinco fases constituintes da Atividade de Aprendizagem “AA7 - Preparação dos resultados”.

#### **Fase de Desenho em Papel (AA7.1)**

Durante a semana de 7 a 11 de maio, nos tempos letivos das disciplinas de CN e CFQ, os alunos, do 8º ano, realizaram dezenas de desenhos em papel de personagens, objetos e cenários relacionados com os conjuntos de perguntas/respostas, anteriormente definidos na AA3 e de acordo com os seus tópicos de investigação (Figura 1). Estes primeiros desenhos serviriam de base para o desenvolvimento das posteriores fases deste projeto, em particular a fase de Desenho Digital e Modelação 3D (AA7.2).

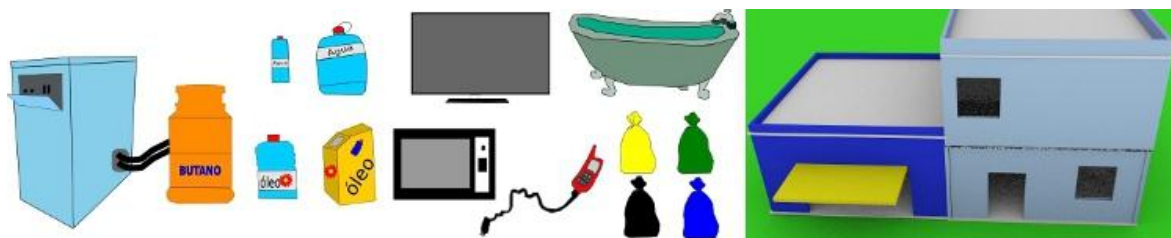


**Figura 1:** Desenho em papel elaborado por um aluno do 8º ano no âmbito deste projeto

#### **Fase de Desenho Digital e Modelação 3D (AA7.2)**

Durante a semana de 14 a 18 de maio nos tempos letivos das disciplinas de CN, CFQ e AE e durante a semana de 21 a 25 de maio exclusivamente nos tempos letivos da disciplina de AE, alunos, do 8º ano de escolaridade e um aluno convidado, por estes últimos, do 9º ano de escolaridade, participaram ativamente na fase de Desenho Digital e Modelação 3D do projeto. Nesta fase os alunos utilizaram ferramentas digitais na

criação de cenários e objetos relacionados com os conteúdos curriculares a explorar no JED a desenvolver. Iniciaram por escolher os melhores desenhos elaborados na fase anterior (AA7.1), de seguida, elaboraram um portefólio básico de trabalho e posteriormente utilizaram-no como referência para a criação de diversas imagens digitais a duas e a três dimensões (figura 2). Foi utilizada uma ferramenta de software livre de edição e manipulação de imagens vetoriais, denominada Inkscape (Harrington *et al.*, 2012) e uma ferramenta de edição e manipulação de objetos 3D, também de software livre, denominada Blender (Roosendaal, 2012). Como a maioria do software livre utilizado neste projeto ainda era pouco conhecido no meio escolar, foram dinamizadas, algumas sessões de formação gratuitas, quer para docentes quer para alunos, contemplando estas duas aplicações informáticas.



**Figura 2:** Algumas imagens digitais 2D e 3D elaboradas pelos alunos no âmbito do projeto

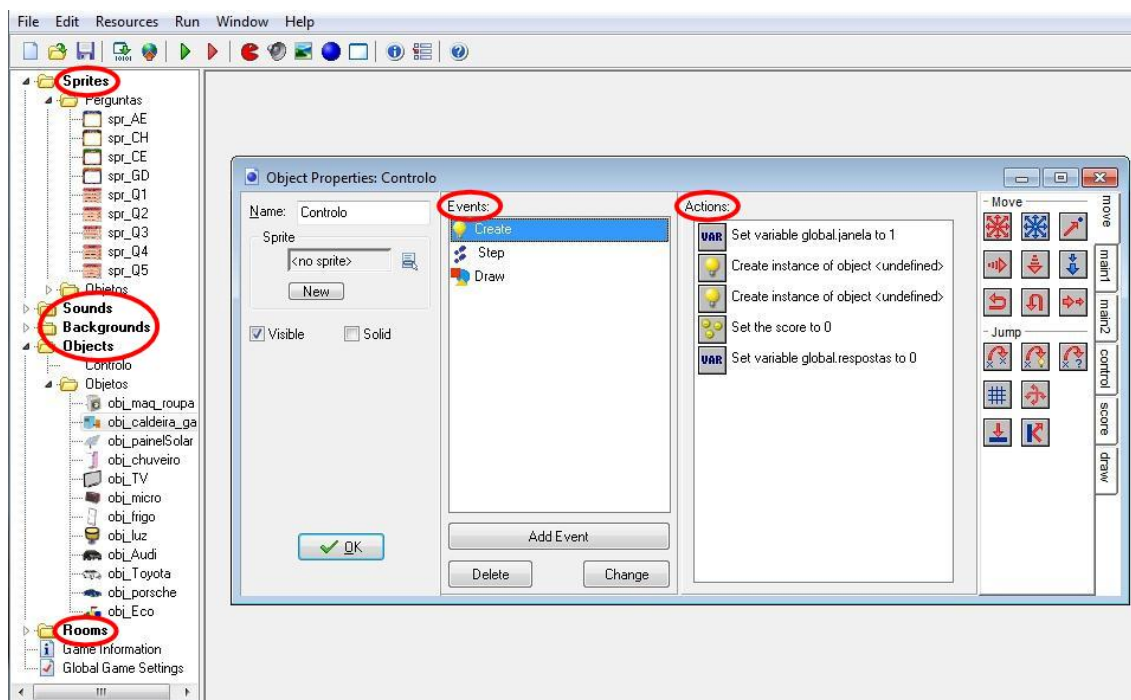
### **Fase de Sonoplastia (AA7.3)**

Durante a semana de 21 a 25 de Maio, nos tempos letivos de AE e em simultâneo com a fase do Desenho Digital e Modelação 3D, os alunos associados a este projeto efetuaram diversas gravações de áudio de diversos sons com o objetivo de, posteriormente, os inserir no JED a desenvolver. Os alunos escolheram para música de fundo do JED a desenvolver a versão gratuita da música “*Taxi Drive*” do grupo musical Club99. Mais uma vez, foi dada formação para a utilização de uma ferramenta de software livre, neste caso um editor de música e sons, denominado Audacity (Mazzoni e Dannenberg, 2012).

### **Fase de Programação (AA7.4)**

Na presente fase, que decorreu durante duas semanas, de 28 de maio e 8 de junho os alunos do 8º ano de escolaridade, utilizaram, nos tempos letivos da disciplina de AE, a versão gratuita da ferramenta Game Maker (Overmars, 2012), bem como os recursos elaborados nas fases anteriores para, num primeiro momento, definirem a estrutura lógica (*StoryBoards*) de um JED original e, num segundo momento, programarem e

desenvolverem o JED propriamente dito. A programação do JED foi realizada através da utilização de uma linguagem de programação simplificada do tipo “Agarrar e Largar” (*Drag and Drop*), baseada em conjuntos de eventos e ações previamente definidos e embutidos na ferramenta Game Maker (Figura 3).



**Figura 3:** Imagem capturada da ferramenta Game Maker durante a fase de programação

Esta ferramenta permitiu organizar os diversos recursos, utilizados no desenvolvimento do JED, através da utilização dos seguintes contentores principais: a) Pequenas imagens (*Sprites*); b) Sons (*Sounds*); c) Imagens de fundo (*Backgrounds*); d) Objetos de jogo (*Objects*); e) Cenários/Níveis (*Rooms*). O JED desenvolvido apresenta como principal objetivo, testar os conhecimentos do jogador no que concerne à Construção e Gestão de uma Habitação Ecológica, e encontra-se disponível gratuitamente para as plataformas Windows, Internet e dispositivos móveis com suporte de HTML5. O jogo apresenta gráficos bidimensionais, com a exceção de uma pequena animação 3D, de contextualização, que é apresentada no início do jogo. No ambiente de jogo (figura 4) é apresentada uma representação de uma casa em projeção de perspetiva e cortada longitudinalmente de forma a serem visíveis os seus vários compartimentos, nomeadamente, cozinha, quarto de dormir, quarto de banho, sala de estar, dispensa e garagem. Além destes compartimentos, também, são considerados entidades de jogo o jardim da casa e o ecoponto.



**Figura 4:** Imagem retirada do JPD desenvolvido pelos alunos

Para completar o jogo, o jogador necessita de selecionar cada uma destas entidades, através da utilização do botão esquerdo do rato, e responder a todas as questões que lhe forem colocadas. À medida que o jogador vai respondendo às questões solicitadas a imagem da casa vai sendo atualizada/completada com equipamentos relacionados com as respostas dadas pelo jogador. O jogo é constituído por 23 questões, associadas à totalidade das entidades de jogo, as quais se encontram distribuídas por 4 temáticas principais: a) Materiais e Técnicas de Construção de uma Habitação Ecológica; b) Aquisição de Equipamentos Amigos do Ambiente; c) Gestão Doméstica Sustentável; e d) Regras do Cidadão Ecológico. Cada questão é constituída por um conjunto de três respostas de escolha múltipla estando apenas uma delas completamente correta. Por cada resposta correta o jogo atribui uma pontuação interna de forma a perfazer um total de 200 pontos para o total de todas as respostas corretas. Caso o jogador consiga obter uma pontuação superior aos resultados já existentes na lista interna dos melhores resultados do jogo, ser-lhe-á solicitado que inscreva o seu nome nessa lista.

### **Fase de Apresentação à Comunidade Educativa (AA7.5)**

Na última fase do projeto, que decorreu durante a semana de 11 a 15 de junho, no âmbito das disciplinas de CN, CFQ e AE, os alunos prepararam e apresentaram publicamente o JED desenvolvido. Durante estes dias decorreu no Agrupamento de Escolas a tradicional atividade de “Semana Aberta”, a qual possui como principal

objetivo a divulgação, a toda a comunidade envolvente à escola, dos trabalhos académicos realizados pelos alunos ao longo do respetivo ano letivo. Os alunos começaram por reservar o auditório do Agrupamento de Escolas e, posteriormente, distribuíam entre si as seguintes tarefas: a) apresentação do JED desenvolvido; b) apresentação de maquetas por eles desenvolvidas e de suporte ao projeto; e c) demonstração prática da utilização das ferramentas informáticas utilizadas durante o desenvolvimento do projeto, nomeadamente o Inkscape e o GameMaker. A elevada adesão, por parte do público em geral à apresentação do projeto obrigou a que estes alunos necessitassem de a repetir por 7 vezes. De salientar que esta fase foi dinamizada sem qualquer intervenção por parte dos professores. Por fim, os mesmos alunos convidaram três colegas do 9º ano de escolaridade para elaborarem vídeos sobre o projeto. Como resultado desta cooperação foram editados 2 vídeos sobre a descrição do projeto, um em língua portuguesa e outro em língua inglesa, e um vídeo sobre o momento da apresentação do projeto à comunidade educativa, este último apenas em língua portuguesa.

### **Conclusão**

A implementação do JED sobre a “Construção e Gestão de uma Habitação Ecológica” abrangeu uma ampla interdisciplinaridade e requereu um elevado nível de compromisso por parte de todos os alunos e professores envolvidos. O projeto foi organizado em 7 AA principais, as quais foram contextualizadas com os conteúdos curriculares de cada uma das disciplinas envolvidas no projeto, tendo inclusive, sido acompanhadas de diversos instrumentos de avaliação, como fichas de trabalho, observação direta e testes de avaliação. Tendo em conta, a qualidade do JED desenvolvido e a elevada autonomia e motivação, demonstrada pelos alunos ao longo de todo o processo, o balanço final da atividade foi considerado muito positivo e enriquecedor. De ressaltar, ainda, que, de forma graciosa, os alunos produziram, também, trabalho autónomo e extracurricular, não contemplado na planificação inicial, tendo o mesmo sido incorporado, quer na implementação do JED, quer na apresentação final do projeto. Com este estudo pretendemos demonstrar que os atuais alunos do 3º ciclo do ensino básico possuem a motivação e as competências básicas suficientes e necessárias para a criação de forma semiautónoma de recursos educativos digitais, nomeadamente JED. Todos os recursos elaborados ao longo do desenvolvimento do JED foram livremente disponibilizados nas páginas Web do projeto.

Como trabalho futuro, pretendemos implementar um sistema de avaliação, através da constituição de grupos de Teste (Um Grupo Experimental e um Grupo de Controlo), bem como adotar um procedimento estatístico, para efetuar uma análise objetiva da existência, ou não, de uma correlação direta entre a aplicação de projetos escolares deste género e o nível efetivo de sucesso das aprendizagens evidenciado pelos alunos envolvidos.

Por fim, concluímos o presente artigo com a convicção de que a aposta na promoção de projetos escolares alicerçados no desenvolvimento e divulgação de JED, resultará, seguramente, numa mais-valia para todos aqueles que procuram oferecer melhores ambientes de aprendizagem aos seus alunos.

### **Referências Bibliográficas**

Abras, C., D. Maloney-Krichmar e J. Preece (2004). 'User-Centered Design'. In W. Bainbridge (Ed.). *Encyclopedia of Human-Computer Interaction*. Thosand Oaks, CA.: Sage.

Carvalho, A., E. Peixoto, S. Sequeira e A. Anjo (2012). 'Da DIZ3 à DIZRedondo – conhecer o meio local ao brincar com as tecnologias'. In *VII Encontro de Aprendizagem em Ambiente Formal e Informal. Redondo: Livro de Resumos*, 25-29.

Gee, J. (2007). *Good video games + good learning: collected essays on video games, learning and literacy*. New York. Peter Lang.

Lakhan, S. e K. Jhunhunwala (2008). 'Open Source Software in Education'. *Educause Quarterly*, 31: 2, 32-40.

Romano, H. e P. Pinto (2012). 'MatScratch um Projeto Motivador'. In *VII Encontro de Aprendizagem em Ambiente Formal e Informal. Redondo: Livro de Resumos*, 37-40.

## Reflexão sobre os Videojogos em Rede para o Cidadão Sénior

Liliana Costa e Ana Veloso<sup>a</sup>

Universidade de Aveiro

<sup>a</sup> E-mails: [lilianavale@ua.pt](mailto:lilianavale@ua.pt), [aiv@ua.pt](mailto:aiv@ua.pt)

### Resumo

Atualmente, assiste-se a uma sociedade cada vez mais envelhecida. Para além dos fatores biológicos e psicológicos inerentes ao envelhecimento, acrescem-se, por vezes, obstáculos sociais que levam ao isolamento do cidadão sénior. Os videojogos com dinâmicas colaborativas apresentam-se como sendo promotores da inclusão digital. O objetivo deste estudo é refletir sobre o potencial dos videojogos multi-jogador direcionados a este público-alvo. Os resultados revelam que os videojogos não devem estar apenas orientados para a concretização de tarefas, mas também devem possuir mecanismos de sociabilidade, ajudar a construir uma comunidade e transmitir conhecimentos. A preferência dos seniores recai para videojogos com cenários históricos, regras claramente definidas, jogos casuais e de tabuleiro.

**Palavras-chave:** Seniores, Videojogos em Rede, Comunicação Mediada por Computador (CMC), Comunidade, MUDs.

**Abstract.** We are witnessing an increasingly aging society. In addition to the biological and psychological factors associated with the aging, sometimes there are social barriers that lead to the isolation of senior citizens. Video games with a collaborative dynamic are presented as digital inclusion's promoters. The aim of this study is to analyze the potential of multi-player video games targeted to this audience. The results show that video games should not only be geared towards the tasks achievement, but also allow

mechanisms of sociability, build community and transmit knowledge. Seniors prefer video games with historical settings, well-defined rules, casual and board games.

**Keywords:** Seniors, Network Video games, Computer Mediated Communication (CMC), Community, MUDs.

## **Introdução**

O envelhecimento demográfico é um dos fenómenos mais omnipresentes na sociedade da informação e comunicação. Considerando a diminuição das taxas de natalidade e o aumento da esperança média de vida no ocidente, os indicadores demográficos preveem o incremento exponencial da população sénior. As projeções da população residente em Portugal indicam que o número de seniores por cada 100 jovens excederá o dobro, em 50 anos (INE, 2004). O processo de envelhecimento abrange um conjunto de mudanças físicas, mentais, comunicacionais e sociais. Segundo a Organização Mundial de Saúde (Ribeiro e Paúl, 2011: 2), é possível ter um envelhecimento ativo, com a “otimização das oportunidades para a saúde, participação e segurança, de modo a melhorar a qualidade de vida das pessoas que envelhecem”. Face a esta realidade, torna-se necessário delinear estratégias interventivas do papel do cidadão sénior na sociedade pelo que a utilização dos videojogos produz efeitos benéficos a nível cognitivo e de manutenção do auto-conceito e qualidade de vida (Pires, 2008). O presente estudo tem como principal objetivo analisar o potencial dos videojogos multi-jogador direcionados ao público sénior e compreender as suas motivações.

### **1. Aspetos gerais do envelhecimento**

Em plena evolução da sociedade pós-industrial, tem-se verificado um aumento da esperança média de vida no Ocidente e, conseqüentemente, o envelhecimento da população. Em Portugal e para efeitos legais, um cidadão sénior é um indivíduo cuja idade é superior ou igual a 65 anos. Porém, o envelhecimento não é apenas resultado de um avanço cronológico, sendo também um conjunto de fatores biológicos/ fisiológicos, psicossociais e socioeconómicos. Muitos dos dispositivos tecnológicos, interfaces e convenções não se mostram adequadas às suas limitações físicas e cognitivas pelo que o *designer* de videojogos para este público-alvo deverá ter em atenção algumas das suas vulnerabilidades, entre as quais o endurecimento do cristalino que gera dificuldade em focar pequenos objetos; minimização da acuidade auditiva e da capacidade de executar tarefas em simultâneo e deterioração da memória a curto prazo. A estimulação intelectual e relações sociais gratificantes podem exercer um benefício real no combate aos sintomas biológicos e psicológicos do envelhecimento (Aiken, 1995). Na utilização das TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação), este público-alvo mostra-se, de um modo geral, recetivo, apesar do processo de aprendizagem ser mais longo do que o dos jovens e exigir mais treino ou assistência. Deste modo, uma comunicação mediada

tecnologicamente apresenta um enorme potencial na aproximação dos seniores e combate do isolamento social através de um *design* inclusivo. A Internet é o meio para ultrapassar barreiras físicas, sociais, atenuar preconceitos em relação à utilização da tecnologia por parte do cidadão sénior e confrontar a imagem transmitida pelos media que pulverizam o sentimento de abandono e solidão.

## **2. Os videojogos com dimensão multi-jogador (MUDs)<sup>1</sup>**

Os MUDs são ambientes virtuais e sociais que se baseiam em texto, elementos gráficos e nos quais múltiplos utilizadores se encontram ligados em rede (ex.: Internet) e criam os seus próprios personagens (Utz, 2000). A sua envolvência insere-se na categoria de fantasia interativa e as motivações para jogar MUDs são: i) concretizar desafios; ii) derrotar inimigos; iii) obter pontuação; e iv) fortalecer o carácter da sua personagem (Lee, 2000). Na década de 70, os jogos de aventura que exploravam os processos de decisão do jogador em rotas labirínticas tornaram-se populares pelo que, a evolução dos videojogos passou por integrar ferramentas de comunicação síncrona (ex.: *chats*) e, deste modo, resultaram os MUDs. Estes caracterizam-se, pela realização/ação em contexto de jogo em que os jogadores são orientados para o cumprimento de objetivos e o seu desempenho traduz-se na acumulação de tesouros/objetos de coleção, subida de nível ou pontuação; exploração do jogo e do mundo virtual; a socialização em que os jogadores utilizam as ferramentas de comunicação e, por último, a reputação através de ferramentas de distração/ ajuda sobre outros jogadores (Bartle, 1990). O aspeto preferido de jogo é a interação social e esta é a chave que permite a absorção no jogo com multi-jogadores (Griffiths *et al.*, 2004). Deste modo, ao conceber videojogos com esta dimensão, deve-se ter em atenção elementos fundamentais como a forma de progresso, interação social, cultura de jogo imersivo, arquitetura de sistema, personalização da personagem e os jogadores.

## **3. Os videojogos em rede e o cidadão sénior**

Os videojogos funcionam como um estímulo à concentração, autonomia, memória e atenção, pelo que o *edutainment* (entretimento educacional) acaba por ser o meio predileto para promover a info-inclusão e erradicar o isolamento social. Não obstante a este facto, os videojogos deverão proporcionar dinâmicas colaborativas e a ligação entre jogadores, sendo que o *chat* por voz facilita o relacionamento entre participantes, tornando-os mais próximos (Xie, 2008). Os jogos digitais apresentam um grande

potencial dado que podem ser utilizados para fins educativos, de treino e contribuir para um envelhecimento ativo ao estimular as capacidades cognitivas e motoras dos seniores. Segundo De Schutter e Abeele (2008), o público sénior valoriza videojogos que tenham um propósito/valores, que apresentem benefícios culturais ou educacionais, promovam o crescimento pessoal e contribuam para a sociedade. Os jogos casuais, como os jogos de palavras e de memória, *puzzles*, *quizes* culturais, jogos de tabuleiro e de cartas são os mais populares. Os videojogos não devem ser focalizados na concretização de tarefas e devem permitir a conexão entre jogadores, de modo a cultivar o crescimento pessoal e adicionar um contributo social. A BBC concretizou um estudo que mostra que os jogadores cuja faixa etária se situa entre os 51-65 anos preferem *puzzles*, jogos de tabuleiro e *quizes*. Acresce-se o facto, de que a maior parte dos participantes gosta de jogos que remetem para o seu passado/vivências (Nap *et al.*, 2009). Os jogos digitais podem ser a solução para diminuir o fosso digital existente entre gerações e alguns jogos tradicionais apresentam benefícios para a saúde, pelo que poderão ser adaptados e transitar esses benefícios em contexto de videojogo. Por exemplo, o jogo dos dardos é o que apresenta melhorias ao nível da rapidez e processamento de informação - qualidade do tempo de resposta e adaptação ao ambiente (Broniskowska *et al.*, 2011). Se o investimento dos seniores em jogar um jogo digital (ex.: comandos complexos) for superior ao retorno (ex.: divertimento), a utilidade do jogo digital será nula (Bouwhuis, 2000). As motivações dos seniores em jogar prendem-se com o facto de passar o tempo, incrementar as habilidades de jogo, obter pontuação máxima, avançar para o nível seguinte, manter contacto com a sociedade e avaliar o seu progresso. Ao nível dos conteúdos, dever-se-á optar por jogos digitais que tenham uma narrativa histórica das suas vidas ou que possam preencher alguns dos seus sonhos de infância (Nap *et al.*, 2009). As dificuldades prendem-se com a velocidade, legibilidade, manipulação e percepção. O tamanho do ecrã e dos objetos de jogo devem ter um tamanho considerável de modo a serem facilmente visualizados e não exigirem movimentos complexos/precisos (Torres e Zagalo, 2008). Na conceção de videojogos em rede para seniores, há que considerar que o avanço de nível não será muito relevante, dado que o enfoque deverá ser no estímulo ao trabalho em equipa, interações sociais e campeonatos/torneios de competição. Alguns autores referem que há um receio em falhar nos videojogos inter-geracionais pelos seniores, uma vez que as novas gerações tendem a dominar a tecnologia – constituindo uma vantagem competitiva (Nap *et al.*, 2009). Assim, dever-se-á privilegiar dinâmicas colaborativas ao invés da competição. O

exercício individual, também, é importante a fim de treinar e conhecer as habilidades de cada sénior.

### **Investigação em desenvolvimento**

A filosofia dos videojogos em rede assenta num conjunto de valores como o sentimento de pertença, relações profundas com o outro, preenchimento pessoal, ser respeitado, divertimento e respeito mútuo (Lin, 2011) pelo que os MUDs poderão ser adaptados para a comunidade sénior, promovendo a info-inclusão e erradicando o isolamento social. Este estudo insere-se no âmbito do projeto SEDUCE<sup>2</sup> e encontra-se em desenvolvimento na dissertação de Mestrado “Os videojogos em rede para o cidadão sénior”, tendo como finalidade a resposta às questões de investigação: i) “Como podem os MUDs estimular o cidadão sénior a jogar com regularidade?”; ii) “Como podem os videojogos em rede erradicar o isolamento social?”; e iii) “Quais as recomendações para conceber MUDs adaptados ao cidadão sénior?”. O objetivo deste estudo é analisar o potencial dos videojogos multi-jogador direcionados a este público alvo através da participação ativa dos seniores que integrarão o *focus group*<sup>3</sup> e o desenvolvimento de um protótipo de um MUD adaptado para seniores, articulado com métodos como a revisão da literatura, inquéritos, testes de usabilidade e observação direta. O estudo apresenta um enquadramento teórico que abrange os aspetos gerais do envelhecimento, a utilização das TIC pelos seniores, os jogos *multiplayer*, MUDs, avatares, ambientes virtuais e um estudo empírico, resultado do desenvolvimento do protótipo e análise dos resultados.

### **Comentários finais**

Esta reflexão apresenta o grande potencial que os videojogos em rede podem ter no combate ao isolamento social do cidadão sénior. Ao conceber este tipo de videojogos com uma dinâmica multi-jogador, importa compreender que a maior parte dos jogadores prefere competir em grupo do que individualmente, dando primazia à colaboração. Na conceção de um videojogo com um *design* inclusivo, deve-se seguir um conjunto de linhas orientadoras, entre as quais a simplicidade e naturalidade da *interface* de videojogo, de modo a que se consiga identificar e executar as tarefas solicitadas, incluir diferentes tipos de *feedback* (visual, escrito e auditivo), apresentar instruções claras e direcionadas à ação, discurso na voz ativa, redução do número de menus, focalização nas atividades de jogo, não apresentar cronómetros decrescentes e o ecrã de *ranking*

deve ser simples de modo a que hierarquia de pontuação seja perceptível. Os videojogos para o cidadão sénior não devem ser apenas orientados para a concretização de tarefas, como também devem permitir mecanismos de sociabilidade, a construção de uma comunidade e o cultivo do conhecimento dos jogadores. A preferência dos seniores recai em videojogos com cenários históricos, regras bem definidas, jogos casuais e de tabuleiro. Como desenvolvimentos futuros, importa analisar as funcionalidades de partilha do sistema de *ranking* enquanto promotores de reputação social e torneios virtuais.

### Referências Bibliográficas

- Aiken, L. (1995). *Aging: An Introduction to Gerontology*. Thousands Oaks: Sage.
- Bartle, R.A. (1990). 'Interactive Multi-Player Computer Games'. Disponível em: <http://ftp.lambda.moo.mud.org/pub/MOO/papers/mudreport.txt>.
- Bouwhuis D.G. (2000). 'Parts of Life: Configuring Equipment to Individual Lifestyle'. *Ergonomics*, 43: 7: 908-919.
- Bronikowska, M., M. Bronikowski e N. Schott (2011). "You Think You Are Too Old to Play?" Playing Games and Aging. *Human Movement*, 12: 1, 24-30.
- Griffiths, M.D., M.N. Davies e D. Chappell (2004). 'Demographic Factors and Playing Variables in Online Computer Gaming'. *Cyberpsychology and Behavior*, 7:4, 479-487.
- INE. (2004). *Projeções de População Residente, Portugal e NUTS II 2000-2050*.
- Lee, K.M. (2000). 'MUD and Self-Efficacy'. *Educational Media International*, 37: 3, 177-183.
- Lin, Y. e H.Lin. (2011). 'A Study on the Goal Value for Massively Multiplayer Online Role-Playing Games Players'. *Journal of Computers in Human Behavior*, 27, 2153-2160.
- Nap, H.H., Y.A.W. De Kort, W.A. IJsselstein (2009). 'Senior Gamers: Preferences, Motivations and Needs'. *Gerontechnology*, 8: 4, 247-262.
- Pires, A.T. (2008). 'Efeitos dos Videojogos nas Funções Cognitivas da Pessoa Idosa'. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Medicina do Porto.
- Ribeiro, O. e C. Paúl (2011). *Manual de Envelhecimento Activo*, Lisboa: LIDEL.
- Roebuck, J. (1979). 'When Does Old Age Begin?: The Evolution of the English Definition'. *Journal of Social History*, 12: 3, 416-428.

Torres, A., e N. Zagalo (2008). 'Videojogos: Um Novo Meio de Entretenimento'. *Comunicação e Cidadania - Actas do 5º Congresso da Associação Portuguesa de Ciências da Comunicação*. Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade (Universidade do Minho).

Utz, S. (2000). 'Social Information Processing in MUDs: The Development of Friendships in Virtual Worlds'. *Journal of Online Behavior*, 1: 1.

Xie, B. (2008). 'Multimodal Computer-Mediated Communication and Social Support among Older Chinese Internet Users'. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 13, 728-750.

### **Agradecimentos**

Este estudo é suportado pelo projeto SEDUCE (PTDC/CCI-COM/111711/2009) – COMPETE, FEDER, FCT de Lisboa.

---

<sup>1</sup>MUD – Multi-User Dungeon, Multi-User Dimension and Multi-User Domain.

<sup>2</sup>Projeto SEDUCE “ utilização da comunicação e da informação mediada tecnologicamente em ecologias web pelo cidadão sénior” PTDC/CCI-COM/111711/2009.

<sup>3</sup>O *focus group* pertence a uma das Instituições Particulares de Solidariedade Social que colabora com o projeto SEDUCE

# Uma Ferramenta para a Análise e Visualização da Experiência em Videojogos

Celso Soares, Ana Veloso, Óscar Mealha, Samuel Almeida<sup>a</sup>

Departamento de Comunicação e Arte, Universidade de Aveiro

a E-mails: [acelso.soares@gmail.com](mailto:acelso.soares@gmail.com), [aiv@ua.pt](mailto:aiv@ua.pt), [oem@ua.pt](mailto:oem@ua.pt), [sja@ua.pt](mailto:sja@ua.pt)

## Resumo

Na área dos videojogos, é importante ter em consideração que a atividade que proporcionam deve ser compreendida através de um processo de análise. No trabalho apresentado neste artigo a análise proposta passa pela verificação minuciosa das ocorrências durante uma sessão de jogo através de métodos alternativos às abordagens clássicas de avaliação de aplicações digitais. Desta forma, poderão ser encontrados problemas relacionados com o *game design* ou ainda com aspetos relacionados com as escolhas de cada jogador. Neste artigo pretende-se apresentar um projeto que visa contribuir para a melhoria da análise de videojogos através da identificação dinâmica de elementos cénicos dum jogo que estão a ser visualizados pelo jogador em tempo real. Para tal, foi desenvolvida uma ferramenta de análise e visualização capaz de representar dados obtidos por um jogo (registo em logfiles) e dados obtidos através de um *eye tracker* representativos do olhar do jogador, para uma dada situação de jogo. Com esta ferramenta será possível obter um maior conhecimento da forma como os jogadores interagem individualmente e em equipa dentro de um espaço de jogo.

**Palavras-chave:** Videojogos, Métricas, *Eye Tracking*, Modding, Visualização de Dados, Ferramenta de Análise

## **Abstract**

In the area of video games, it is important to consider that these have to be overseen through an analysis process. This analysis is done through an exhaustive verification of the occurrences that took place during a video game session, using alternative methods when compared to classic approaches used in the evaluation of digital applications. As a result, problems related to game design or a player's choices in a game can be found. In this paper we present a project that seeks to contribute to the improvement of video game analysis through the dynamic identification of scenic elements of a game that are being visualized by a player in real-time. With this in mind, an analysis and visualization tool was developed, capable of representing data obtained in a game (logfile registration) and data acquired through an eye tracker indicating a player's visualizations in a given game situation. With this tool, it will be possible to acquire a greater knowledge of how players interact individually and in a team within a game space.

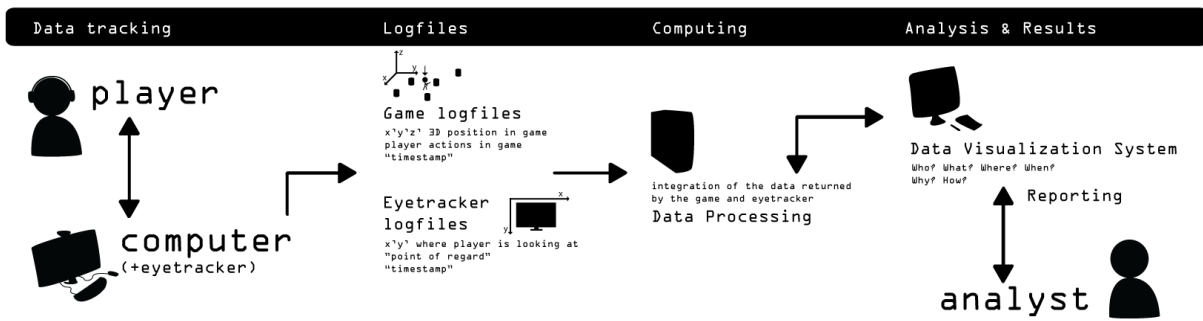
**Keywords:** video games, metrics, eye tracking, modding, data visualization, analysis tool

## 1. Introdução

Cada vez mais, dentro das comunidades de videojogos, sente-se a necessidade de fazer uma análise pormenorizada às ocorrências efetuadas em jogos amigáveis, em torneios e em competições. Esta análise visa detetar problemas de jogo individuais e de equipa, permitindo desta forma arranjar soluções vantajosas para que a próxima experiência de jogo seja melhorada; e.g. a nível tático. Outra área de grande importância é a análise de videojogos durante o seu desenvolvimento, numa fase já madura de protótipo ou após o lançamento do jogo para o mercado. Com a análise de videojogos, poderão ser detectados problemas de concepção ou usabilidade antes que estes sejam lançados para o mercado; ou então posteriormente na criação de novas versões com melhorias ao nível do *game design* e com *bugs* corrigidos. Também é importante analisar e avaliar um videojogo através de métodos alternativos aos métodos clássicos de avaliação de aplicações/serviços electrónicos (e.g.: *apps*, sítios web, entre outros). A automação na análise do momento de jogo é um caminho promissor para aumentar as abordagens de avaliação (Dix *et al.*, 1998, Shneiderman, 1997) já existentes.

Neste artigo apresenta-se o desenvolvimento de um projeto que pretende contribuir para a melhoria da análise de videojogos, nomeadamente na identificação dinâmica (automação) espaciotemporal de elementos do jogo (cénicos, outros jogadores, etc) que estão a ser visualizados pelo jogador e registo de algumas das suas opções ou características comportamentais (direção/sentido deslocação, agachado/sentado/pé, nasceu/morreu, opções de arma, falar/silêncio, etc), em tempo real (RTS - *Real Time System*). Em estudos anteriores realizados sobre este assunto (Almeida, 2009), esta identificação só foi possível através de uma construção manual, recorrendo ao cruzamento de informação proveniente de um *eye tracker* e do *Point of Regard* (local  $x$  e  $y$  para onde um jogador está a olhar no ecrã) com informação das *logfiles* posteriormente recolhida nas coordenadas  $x$  e  $y$  do mapa do jogo.

O objetivo principal deste projeto é desenvolver uma ferramenta de análise da interação e comportamento do jogador num videojogo. Esta ferramenta é construída com base num procedimento automático de análise de videojogos [ver (Soares *et al.*, 2011)], assente em quatro fases sequenciais: i) *data tracking*; ii) *logfiles*; iii) *computing*; iv) *analysis and results*. A Figura 1 representa o procedimento automático e as suas quatro fases.



**Figura 1:** Esquema do procedimento de análise de videojogos

A possibilidade de analisar e compreender os elementos cénicos que estão a ser visualizados pelo jogador baseia-se, como referido anteriormente, na utilização complementar da tecnologia de *eye tracking*. A utilização de *eye tracking* permite saber com exatidão o local para onde um jogador está a olhar, introduzindo assim uma nova variável na análise do jogo.

## 2. Enquadramento Teórico

### 2.1 Sistema de *logfiles* nos videojogos

O processo de *Logging* – uma das duas formas de obter dados da experiência do jogador no jogo [ver Sasse (2008)] – é o processo de monitorização e gravação de dados (registo - normalmente em *logfiles*), determinado pelos analistas, antes da sessão de jogo. Segundo Sasse (2008), estes dados podem ser classificados pela sua dependência no contexto do jogo do qual foram recolhidos: contexto de dados independentes e contexto de dados dependentes. Sasse (2008) confronta ainda duas possibilidades de integração da funcionalidade de *logging* num jogo: modificação de um jogo comercial e desenvolvimento de um jogo personalizado. Na modificação de jogos comerciais, existe a oportunidade de beneficiar duma base de jogo já implementada. Normalmente existem editores de níveis associados a estes jogos que oferecem ferramentas de edição da inteligência artificial, *scripting*, geometria do nível, iluminação (e.g. *Source SDK* da Valve (2010)). Desenvolver jogos personalizados em torno da funcionalidade de *logging* permite uma maior flexibilidade e fácil integração de *hardware* de aquisição de dados através de terceiros. No entanto, esta abordagem poderá exigir mais tempo de desenvolvimento e os resultados serão de qualidade inferior considerando o facto de que todo o conteúdo tem que ser criado a partir do zero.

Hulshof (2004) menciona uma série de métodos que podem ser usados para obter *logfiles*. Segundo o autor, os três métodos que são mais usados são: registo do movimento dos olhos, análise de protocolos e operações de registo por computador.

## **2.2 Eye tracking em videojogos**

A utilização de *eye tracking* (que permite observar para onde um indivíduo está a olhar) no contexto de videojogos – e como complemento na avaliação de videojogos – tem sido alvo de poucos estudos (Almeida *et al.*, 2010, Almeida *et al.*, 2011, El-Nasr e Yan, 2006, Johansen *et al.*, 2008). Nestes estudos, o *eye tracking* foi utilizado para compreender de que forma é que o jogador observava o espaço de jogo (El-Nasr e Yan, 2006) ou como suporte na elaboração de um método manual para a representação da interação de jogadores num jogo, recorrendo à técnica do *heat map* (Almeida, 2009). Mais comum na área de videojogos é a utilização de *eye tracking* e o movimento do olhar como forma de *input* (Isokoski *et al.*, 2009), possibilitando assim uma nova forma de interagir em videojogos.

## **2.3 Métricas de jogo para análise**

As métricas de jogo estão relacionadas com a tipologia de interação do utilizador com o videojogo. O primeiro tipo de métricas de jogo são na essência eventos iniciados pelo utilizador como, por exemplo, o movimento dentro do ambiente virtual, a utilização da interface do jogo, o uso de habilidades específicas no jogo, interação com entidades ou objetos no mapa do jogo ou outros jogadores, entre outros. As métricas são objetivas, podem ser recolhidas em grande quantidade e mapear pontos específicos no jogo (Tychsen, 2008).

As métricas de interação utilizador-jogo podem assumir diferentes formas. Alguns podem ser registados numa base contínua (e.g. movimento no mundo virtual) ou ser gravados utilizando frequências específicas (e.g. determinar a localização do jogador virtual a cada 3 segundos). Também é possível registar métricas sempre que um evento é despoletado (e.g. registar cada vez que o jogador salta ou dispara uma bala). Com vista a complementar estas informações, também é necessário capturar outros dados, como por exemplo, o momento da ocorrência (*timestamp*), coordenadas do jogador virtual, autor do evento, entre outros.

Tychsen (2008) afirma ainda que a escolha das métricas a ser registada e o seu registo como conjunto de eventos ou como conjunto de dados agregados depende do jogo em questão e as exigências da análise atual. O uso de métricas na análise de videojogos permite responder a perguntas relacionadas com *quem o quê, onde e quando*; contudo, já não têm resposta para o *porquê* e o *como* (Nacke *et al.*, 2009).

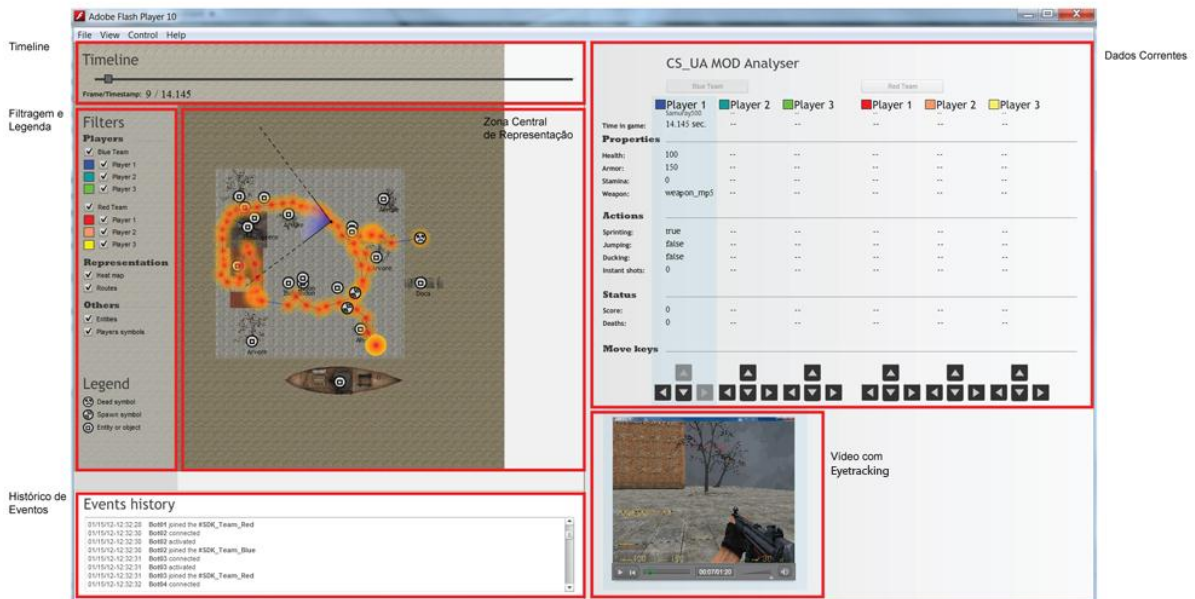
### 3. Ferramenta de análise e visualização da interação do jogador num videojogo

Este projeto visa apresentar o desenvolvimento de uma ferramenta de análise e visualização da interação do jogador e dos acontecimentos ocorridos durante uma sessão de jogo [inicialmente apresentada em Soares *et al.* (2011)]. O jogo sobre o qual esta ferramenta foi projetada trata-se de um *mod* desenvolvido exclusivamente para este projeto (com auxílio da framework *Source Development Kit*) que pertence à categoria de *First Person Shooter* (FPS) e baseado no motor 'Source' da Valve Software. Este *mod* foi desenvolvido com o intuito de ser preparado para guardar dados em *logfiles* (interação do jogador com o jogo - eventos/ações desempenhadas, i.e., métricas de jogo) para posteriormente serem integrados com os dados do PoR (*point of regard*) obtidos através de *eye tracking*. Esta integração será feita na ferramenta em questão para a análise e representação visual da interação do jogador dentro do jogo. Assim, neste sistema de visualização pretende-se apresentar visualmente a informação composta pelas métricas registadas em *logfiles* (e.g. histórico dos eventos, trajetos dos jogadores, entidades visualizadas pelo jogador, entre outros). A Figura 2 representa uma imagem extraída do jogo desenvolvido.



**Figura 2:** Representação de um momento dentro do jogo

A ferramenta de análise e visualização está a ser desenvolvido no *software* ‘Adobe Flash’ e programado utilizando a linguagem de programação ActionScript 3.0. Atualmente, a partir desta ferramenta, é possível analisar e visualizar situações ocorridas pelos vários jogadores que participam numa sessão de jogo em tempo real. A Figura 3 representa uma visão global da ferramenta de análise e visualização desenvolvida.



**Figura 3:** Representação de um momento de jogo na ferramenta de análise e visualização

Existem seis áreas de interação ou visualização na ferramenta: (i) *timeline*, (ii) filtragem e legenda, (iii) zona central de representação, (iv) histórico de eventos, (v) dados correntes, e (vi) vídeo com *eye tracking*.

A ‘*timeline*’ é um controlador que permite ao utilizador da aplicação (analista do jogo) visualizar o momento de jogo desejado (com base no tempo total de jogo registado). É composta por uma linha que define o início e o fim da sessão de jogo, e por um marcador que indica nessa mesma linha o exato momento a ser representado. Como complemento à informação, também é indicado a *frame* corrente e o respectivo tempo de jogo em segundos após o início da sessão.

A área de ‘filtragem e legenda’ permite ativar e desativar os jogadores/equipas que pretende ver na zona de representação da experiência de jogo. Permite também seleccionar diferentes tipos de visualização: rotas dos jogadores e simulador de *heatmap*<sup>1</sup>. Também é possível identificar as posições dos objetos envolventes no mapa

de jogo e dos eventos ocorridos durante o jogo, e.g. mortes e *spawns* dos jogadores. À esquerda dos *labels* (descrição) aparecem os ícones ou cores para que durante a análise se possa compreender o que é mostrado sobre o mapa de jogo (*mini-map*).

A área ‘zona central de representação’ contém um mapa de pequena dimensão (*mini-map*) e em formato de imagem (formato *.JPG*) que pode ser alterado conforme o mapa que foi jogado numa determinada sessão. A Figura 4 representa em pormenor as áreas de ‘filtragem e legenda’ e ‘zona central de representação’. Na Figura 4 verifica-se que os vários jogadores são representados por um ‘ponto negro’ (posição atual no jogo) que é acompanhado por uma representação visual em forma de ‘V’ com um ângulo de 90° (representa o ângulo de visão do jogador dentro do jogo). Este ‘V’ indica o sentido para o qual o jogador virtual (avatar) está virado no jogo e o que é possível ser visualizado por ele. Para facilitar a identificação dos jogadores foi adicionado um gradiente com a mesma cor existente na legenda lateral. Para facilitar a leitura, cada jogador é representado por uma cor diferente, facilitando a identificação dos jogadores nas várias representações visuais. Para reforçar esta ideia e para que as equipas também sejam distinguidas facilmente, foram associadas cores quentes à equipa vermelha (vermelho, laranja e amarelo) e cores frias à equipa azul (azul escuro, azul ciano e verde). A rota de cada jogador é representada através de uma linha, também ela com a mesma cor do respectivo jogador. A simulação de *heatmaps* está representada pelas múltiplas zonas em cor-de-laranja. Estes *heatmap* (zonas quentes) permitem visualizar as zonas do mapa com maior permanência dos jogadores durante a sessão de jogo. Na Figura 4 também estão representados alguns símbolos que estão dispersados pelo *mini-map*. Estes símbolos representam situações ocorridas num determinado ponto do mapa e também identificam as posições de origem dos vários objetos existentes no mesmo. A representação visual desta área depende necessariamente de duas outras secções faladas anteriormente: o sistema de *timeline* e o sistema de filtragem. Através da *timeline* é possível visualizar os vários momentos ocorridos dos jogadores durante a sessão e a partir da filtragem lateral é possível estudar casos específicos, como por exemplo, zonas de maior incidência de um determinado jogador ou de uma equipa.



*tracker*. Assim, apenas a informação ‘visual’ de um jogador (‘Jogador 1’) pode ser exibida na ferramenta.

#### **4. Resultados esperados**

O próximo passo do projeto consiste na concepção e execução de uma experiência de jogo com uma amostra de jogadores com diferentes perfis. Esta experiência terá como objetivo principal por em prática o sistema de visualização e identificar as suas mais-valias (por exemplo compreender pertinência de artefactos de jogo, validar níveis cénicos, validar táticas de jogo, entre outros). A utilização de uma amostra de jogadores com diferentes perfis (e.g. jogadores inexperientes e jogadores experientes) poderá permitir a obtenção de informação relacionada com diferenças em termos de interação dentro de um jogo, em termos de interação com a equipa, com objetos e em termos de comportamento visual.

Como resultados esperados deste projeto, considera-se que a prática de uma análise detalhada após uma sessão de jogo permitirá complementarmente aferir e melhorar a eficiência de trabalho de equipa e individual por parte dos jogadores pertencentes a uma comunidade. Também considera-se que a introdução de novas técnicas e esquemas de análise num contexto de videojogo serão uma mais-valia na melhoria da eficiência do processo de *design* do videojogo.

As métricas consideradas e apresentadas na ferramenta de análise e visualização são importantes para complementar outras técnicas de análise de videojogos (observação direta, questionários, medição cardiovascular, entre outros). Espera-se também que os dados recolhidos da interação do jogador com o jogo, cruzados com dados obtidos com o *eye tracker*, possam auxiliar na caracterização de um contexto de videojogo.

Pretende-se ainda explorar a adequabilidade de algumas técnicas de visualização de informação para além do paradigma *heat map*, nomeadamente, a utilização de ‘star plots’ ou ‘bubble chart’s poderá, por exemplo, resultar numa camada de informação que proporcionará uma leitura reforçada de dados obtidos durante uma sessão de jogo.

#### **5. Comentários finais**

Atualmente, o projeto encontra-se numa “fase madura” onde já é possível tirar partido da ferramenta de análise e visualização para estudar determinadas sessões de jogo. Também é possível ter uma noção mais concreta da utilidade que este sistema de

visualização poderá vir a despertar nas comunidades de videogames (clãs/*professional gaming*) e principalmente na área de análise de videogames.

No entanto ainda existem algumas funcionalidades importantes que serão implementadas na versão final da ferramenta. A funcionalidade com maior relevância será aquela que vai identificar os objetos para o qual o jogador olhou e, simultaneamente, desenhar um vetor – sobre o *mini-map* de jogo que representa a direção do olhar em relação ao jogador geo-representado (posição e sentido movimento) na ferramenta de análise e visualização em implementação. Outra funcionalidade importante será a representação através de um *heat map* por secções do mapa, sendo possível identificar as secções (do mapa) com maior incidência.

Com a abordagem de análise de videogames proposta neste trabalho, pretende-se melhorar significativamente a experiência do jogador durante o momento de jogo. Esta abordagem poderá resultar em algumas vantagens tanto a nível empresarial como de entretenimento individual/equipa. Destacam-se como exemplos: a melhoria de aspetos visuais no mundo virtual, tirando proveito do conhecimento das áreas que são mais ou menos exploradas por jogadores; a detecção de falhas na mecânica de jogo; evitar o lançamento do videogame com *bugs*; evitar lançamento de *patches* com correções pontuais; aprendizagem na detecção de problemas no jogo; poupar tempo de desenvolvimento por parte dos criadores em futuras versões do jogo; uso como ferramenta de treino e pós-jogo para clãs e comunidades de videogames; criação de estatísticas e rankings comunitários; entre outros.

Finalmente, uma das perspectivas de futuro passa pela otimização visual dos elementos de representação já existentes, para além da possível criação automática de relatórios pormenorizados (com auxílio de tabelas, gráficos, entre outros) a partir da ferramenta em desenvolvimento.

### **Referências Bibliográficas**

Almeida, S. (2009). 'Augmenting Video Game Development with Eye Movement Analysis'. Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro.

Almeida, S., Ó. Mealha, e A. Veloso (2010). 'Interaction Behavior of Hardcore and Inexperienced Players: "Call of Duty: Modern Warfare" Context'. In SBC (ed.). *Proceedings of SBGames 2010 - IX Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment*, Florianopolis, SC, Brasil.

Almeida, S., A. Veloso, L. Roque e Ó. Mealha (2011). 'The Eyes and Games: A Survey of Visual Attention and Eye Tracking Input in Video Games'. In: SBC (ed.). *Proceedings of SBGames 2011 - X Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment - Arts & Design Track*, Salvador, BA, Brasil.

Dix, A., J. Finlay, G.D. Abowd e R. Beale (1998). *Human-Computer Interaction*. Harlow: Prentice Hall.

El-Nasr, M.S. e S. Yan (2006). 'Visual Attention in 3D Video Games'. *Proceedings of the 2006 ACM SIGCHI international Conference on Advances in Computer Entertainment Technology*. Hollywood, CA: ACM.

Hulshof, C.D. (2004). 'Log File Analysis'. K. Kempf-Leonard (ed.). *Encyclopedia of Social Measurement*. Twente: Academic Press.

Isokoski, P., M. Joos, O. Spakov, Beno\, \#X00ee e T. Martin (2009). 'Gaze Controlled Games'. *Univers. Access Inf. Soc.*, 8, 323-337.

Johansen, S.A., M. Noergaard e J. Rau (2008). 'Can Eye Tracking Boost Usability Evaluation of Computer Games?'. *CHI 2008: Evaluating User Experiences in Games*.

Nacke, L., M. Ambinder, A. Canossa, R. Mandryk e T. Stach (2009). 'Game Metrics and Biometrics: The Future of Player Experience Research'. *Future Play 2009*, Vancouver, BC.

Sasse, D.B. (2008). *A Framework for Psychophysiological Data Acquisition in Digital Games*. Ma Thesis, Blekinge Institute of Technology.

Shneiderman, B. (1997). *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. Hstlow: Addison-Wesley.

Soares, C., A. Veloso, Ó. Mealha e S. Almeida (2011). 'Técnicas de Análise em Contextos de Videojogos: O Motor Source'. *Videojogos 2011*. Porto.

Tychsen, A. (2008). 'Crafting user Experience Via Game Metrics Analysis'. In *Proceedings of the Workshop 'Research Goals and Strategies for Studying User Experience and Emotion'*. 5th Nordic Conference on Human-computer interaction: building bridges (NordiCHI), Lund, Sweden, 20-22 October. Disponível em: <http://www.cs.uta/~ux-emotion/>.

Valvecommunity (2010). 'Source SDK Documentation' [Online]. Disponível em: [http://developer.valvesoftware.com/wiki/SDK\\_Docs](http://developer.valvesoftware.com/wiki/SDK_Docs).

---

<sup>1</sup> *Heatmap*: Técnica de visualização que mapeia, através de cor e níveis de cor, zonas de maior ou menor intensidade de visualização para uma determinada representação visual.

# Videojogo disse ela: Uma análise ao consumo de videogogos no feminino

Raquel Barbosa Ribeiro; Vanessa Vieira Dias<sup>a</sup>

CAPP / ISCSP-UTL

<sup>a</sup>E-mail: [rribeiro@iscsp.utl.pt](mailto:rribeiro@iscsp.utl.pt); [vanessa.vieiradias0@gmail.com](mailto:vanessa.vieiradias0@gmail.com)

## Resumo

Uma abordagem à relação da mulher com os videogogos, focando preferências, motivações e comportamentos das jogadoras e não jogadoras. Focando-se ainda as questões relacionadas com a indústria, a tecnologia e o papel da mulher, tendo em vista uma maior compreensão da melhor forma de atuar comercialmente respondendo às necessidades do consumidor.

A investigação levada a curso combinou: (1) um inquérito de abordagem às diferenças de género no que respeita às dinâmicas de jogo, preferências e comportamentos; (2) uma recolha de depoimentos sobre gratificações procuradas e alcançadas com a utilização de videogogos; e (3) entrevistas a profissionais da indústria e a vendedores de videogogos. No presente artigo, são apresentados os resultados do inquérito realizado e sua análise.

**Palavras-chave:** Videogogos; Consumo; Motivações; Comportamentos; Género; Comunicação.

## Abstract

This article is an approach to women relation with videogames, focusing on preferences, motivations and behaviors of both players and non-players. This investigation also

looks at the impact of gender issues regarding the videogame industry and the relation between women, technology and leisure time.

One of the main goals of this study is to understand the best way to act commercially so the consumer's needs (especially women) can be accurately addressed, in particular regarding videogames.

The investigation developed in this context combines: (1) a survey aiming to comprehend de gender differences regarding gaming dynamics, preferences and behaviors of players; (2) a compilation of testimonies about the gratifications sought and gained with the use of videogames; and, finally, (3) interviews to industry professionals and videogames sellers. This article presents the survey results and their analysis.

**Keywords:** Video Games; Consumption; Motivations; Behavior; Gender; Communication.

## **As mulheres e a indústria de videogames: enquadramento**

A indústria dos videogames assume-se como um mercado em expansão, estimando-se que no presente ano atinja uma receita global de 65 biliões de dólares. Em 2010 os consumidores gastaram um total de 25.1 biliões de dólares nesta indústria a nível mundial (segundo a Entertainment Software Association).

Uma nova tendência emerge na indústria dos videogames: a das mulheres vídeo-jogadoras. Com um crescimento menos definido, este público tem vindo merecer atenção.

O principal objetivo deste estudo é: (1) caracterizar a mulher vídeo-jogadora (em termos de perfil demográfico, psicológico e social) e a sua utilização dos videogames no seu dia-a-dia.

Importa analisar, por um lado, as questões referentes às motivações, gostos e preferências pessoais e, por outro, aquelas relacionadas com particularidades dos videogames e do papel da própria mulher nesta indústria.

As questões do lazer no feminino interligam-se com esta prática lúdica, ganhando destaque as diferenças entre as características do lazer do género masculino e feminino (Henderson, 1996: 150-151; Bitman e Wajcman, 2000: 166-169). As representações de género nos videogames assumem-se também como relevantes, relativamente aos estereótipos e ao carácter sexual das personagens femininas (Dietz, 1998: 433; Brand, Knight e Majewski, 2003; Ramírez *et al.*, 2002; Janz e Martis, 2007: 146), interligando-se tais fatores com a masculinização da própria indústria (Rabasca, 2000; Hafner, 2004; Flanagan, 2005; Chess, 2006: 69; Jenkins e Cassell, 1998: 11). A esta linha de pensamento associa-se a reduzida presença feminina neste tipo de profissões e a relação da mulher com a tecnologia (Royse *et al.*, 2007: 560-561; Chess, 2006: 28-31; Jenkins e Cassell, 1998: 11; Martinson e Schwartz, 2002: 30-41; Kafai, 1998: 100).

### **Perfil da mulher vídeo-jogadora**

A mulher vídeo-jogadora joga: (1) quando está aborrecida/para passar o tempo; (2) para relaxar e aliviar o stress; (3) porque é divertido. Gosta de temas como “arcade”, “aventuras gráficas” e “simuladores”, rejeitando videogames com temas como “infantil” ou “erótico”. Necessita de videogames que: (1) sejam mais interativos; (2) com personagens femininas no papel de protagonista; (3) com argumentos e personagens ligados ao fantástico; (4) sejam baseados em livros e filmes; (5) abordem o amor e

aventuras românticas. Começa a jogar por intermédio da família e/ou amigos, joga mais que uma vez por semana – entre 1 a 5 horas – e elege o PC, consola ou telemóvel como suporte de jogo. Usualmente joga sozinha. Apresenta uma crescente noção de que os videojogos não são somente masculinos. Caso seja mãe, é ela quem tem a maior probabilidade de comprar os jogos para os filhos e monitorizar a atividade de jogo.

Estudos evidenciaram as preferências do sexo feminino no que diz respeito aos videojogos, colocando o enfoque no facto de este preferir mistérios, histórias e enredos complexos, dando igualmente importância às personagens e relações (Kline, Dyer-witthford e Peuter, 2003; Brunner, Bennett e Honey, 1998). O público feminino privilegia a ação inteligente, sendo mais importante o que se ganha e o que se perde, do que o facto de ganhar ou perder. Enquanto o público masculino procura nos videojogos mais um desafio, o público feminino procura mais uma história. Para este último é mais relevante a persuasão do que a conquista (Brunner, Bennett e Honey, 1998). No entanto, também a aventura ganha relevância, referindo Kline, Dyer-witthford e Peuter (2003) que as jogadoras “não querem simplesmente ser salvas, querem ser elas a realizar o salvamento”. Está assim patente a necessidade de criação de ambientes virtuais que possibilitem uma vasta escolha entre personagens, permitindo a seleção de uma personagem do sexo feminino como protagonista (1998: 82-83). Especialmente porque a identificação com um protagonista do sexo feminino, contribui para a apreciação do videojogo por parte do público feminino (De Jean, Upitis, Koch & Young, 1999).

Também o fator tempo se assume como determinante na relação da mulher com os videojogos, particularmente devido à fragmentação do tempo de lazer deste género. Um tempo que é dividido não só entre o que a mulher gosta de fazer, mas também entre a família e as responsabilidades laborais (Royse *et al.*, 2007: 50; Chess, 2006: 9).

### **3. A mulher, a tecnologia e a indústria dos videojogos – inclusão ou exclusão?**

As representações de género nos videojogos são mais um dos elementos que podem contribuir para o afastamento da mulher em relação aos videojogos. Se por um lado estes figuram um número reduzido de personagens femininas (Dietz, 1998: 433; Brand, Knight e Majewski, 2003), por outro, quando o fazem, estas são normalmente representações sexuais e estereotipadas, com um carácter passivo ou ineficaz (Dietz, 1998: 434-436; Ramírez *et al.*, 2002). No entanto, também neste campo as diferenças entre jogadoras se manifestam, uma vez que as que jogam mais assiduamente

apresentam uma maior tendência para escolher e criar personagens com uma conotação mais sexual, procurando aliar a uma sensualidade (feminina), a força (masculina) (Royse *et al.* 2007: 562-564). Bertozzi (2008: 479) afirma que esta escolha de avatares *hiper-sexualizados* como autorrepresentação poderá ser justificada pelo facto de as jogadoras não estarem apenas preocupadas em atingir o sucesso no videojogo. Elas procuram também em proteger o seu estatuto de mulheres sexualmente viáveis, por sentirem que o mesmo poderá ser ameaçado pelo seu sucesso na prática de videojogos.

Apesar de tudo, o panorama das representações de género nos videojogos parece estar a alterar-se, com estudos que demonstram que as personagens femininas começam, agora, a ser retratadas de forma mais igualitária em relação às masculinas (Jansz e Martis, 2007: 146; Brand, Knight e Majewski, 2003).

Por outro lado, as características desta indústria (designers, programadores, produtores e *marketers* são maioritariamente homens) podem agir como fatores que direcionam os videojogos mais para os homens do que para as mulheres (Rabasca, 2000; Hafner, 2004; Flanagan, 2005; Chess, 2006: 69; Jenkins e Cassell, 1998). O relatório publicado pela IGDA (2005) demonstrou que as mulheres que trabalham na indústria dos videojogos representam um número bastante reduzido.

Esta masculinização da indústria dos videojogos (Jenkins e Cassell, 1998: 340; Devault, 2000: 70) faz com que as mulheres sejam, na melhor das hipóteses, um público secundário deste tipo de produtos (Jenkins e Cassell, 2008).

A relação das mulheres com os videojogos interliga-se com a sua relação com a tecnologia (Chess, 2006: 69; Jenkins e Cassell, 1998: 1). Várias perspetivas feministas surgem a partir desta temática, mas parecem ser as *Ciber-feministas* aquelas quem vê a tecnologia como a resposta para o *empowerment* do género feminino no campo tecnológico (Chess, 2006: 31). A maioria destes argumentos resulta da influência da obra ‘Cyborg Manifesto’ de Donna Haraway (1991). Autora que encara o *cyborg* (uma combinação de organismo e máquina) como a solução para o eliminar das lacunas de género. É neste sentido, que o *Ciber-feminismo*, ao utilizar a tecnologia como meio para esbater as barreiras de género, sugere a existência de um vasto potencial para lá das noções básicas de feminilidade e masculinidade (Chess, 2006: 32). É esta desmaterialização do corpo e das barreiras de género que poderá acabar por potenciar um maior igualitarismo entre géneros (Devault, 2000: 64). Por sua vez Royse *et al.* (2007: 560-561) sugerem o conceito “*technologies of the gendered self*”, que segundo

os autores permitirá aos investigadores compreender os diferentes padrões de jogo e interesses dos jogadores.

Ainda assim, toda esta envolvente parece estar a mudar. Os profissionais masculinos desta indústria parecem dispostos a mudar, confessando que a predominância das personagens masculinas é algo que deve alterar-se (Gamasutra, 2012). Também no caso das conferências de videojogos começa, já, a existir uma alteração do panorama, com mais mulheres a serem convidadas para o lugar de *keynotes speakers*.

Kafay *et al.* (2008: 23) defendem que é necessário que os videojogos deixem de oprimir ou objetivar as mulheres e Shell (2010) afirma que: “mais e mais mulheres jogam on-line. [...] Os videojogos estão a evoluir, tal como as espécies, de modo a conseguirem penetrar todos os pequenos nichos das nossas vidas”.

#### **4. Métodos e recolha de dados**

A presente investigação teve como objetivo identificar o perfil da mulher vídeo-jogadora em Portugal. O inquérito por questionário on-line visou a identificação do perfil demográfico da vídeo-jogadora e as suas preferências no que diz respeito à tipologia de plataforma de jogo e ao género de videojogos.

O questionário esteve disponível no *website Kwik Surveys*, de 29 de outubro de 2011 a 2 de abril de 2012, e aceitou respostas de indivíduos com idades a partir dos 18 anos, tendo reunido um total de 214 repostas.

#### **5. Género, comunicação e os videojogos: resultados práticos**

Quase metade dos inquiridos (42%) afirmou nunca jogar videojogos sendo que destes 49% são do sexo feminino e apenas 28% do sexo masculino.

As mulheres utilizam os videojogos de forma mais esporádica do que os homens. 31% das mulheres afirmou jogar pelo menos uma vez por trimestre e apenas 20% disse jogar pelo menos uma vez por mês. São aquelas na faixa etária dos 25-44 anos, as que jogam mais regularmente (39%).

Através da realização do teste qui-quadrado foi possível constatar uma relação de dependência entre as variáveis “regularidade com que joga” e “sexo” (nível de significância de 0,00).

### **5.1. Plataformas escolhidas para jogar**

Homens e mulheres preferem o computador para jogar videojogos (33% das inquiridas e 41% dos inquiridos). Logo a seguir surge a consola como a plataforma mais escolhida para jogar por ambos os géneros (26% do sexo feminino e 30% do sexo masculino).

A grande diferença entre géneros neste âmbito diz respeito aos jogos nas redes sociais. A percentagem de indivíduos do sexo masculino que escolhe estes suportes para jogar é extremamente baixa (10%), sendo que 40% afirma não jogar nas redes sociais. Já o sexo feminino opta por este suporte (20%), sendo que os valores são semelhantes aqueles obtidos nos jogos *on-line* (21%).

Através da realização do teste qui-quadrado foi possível constatar uma relação de dependência entre as variáveis “jogos redes sociais” e “sexo” (com um nível significância de 0,06).

### **5.2. Géneros preferidos para jogar**

Os videojogos jogados de forma mais regular pelas mulheres são os “jogos *on-line*” (17%), “simulação” (14%) e “ação e aventura” (13%).

Nas utilizações menos regulares, o género “Musical e Dança” é o que apresenta os valores mais elevados (18%), facto que poderá ser explicado pelo carácter lúdico deste tipo de videojogos. Os dados parecem comprovar a tendência para a utilização desta tipologia de videojogos em dinâmicas de grupo, especialmente se for tido em conta o valor que este apresenta na variável “jogo regularmente”: apenas 8% das mulheres inquiridas.

Também os géneros “desporto” (17%) e “estratégia” (14%) parecem ser dos preferidos das mulheres nas utilizações mais esporádicas.

Os géneros de videojogos menos jogados pelas mulheres inquiridas são “luta” (3%), “plataformas” (6%).

Os géneros de videojogos jogados de forma mais regular pelos homens são “desporto” (32%) e “ação/aventura” (17%). Os géneros menos jogados pelos inquiridos do sexo masculino são “fitness” e “dança e musical”, sendo que nenhum dos inquiridos do sexo masculino afirmou jogar regularmente este último e apenas 1% dos homens disse jogar regularmente videojogos do género “fitness”.

Jogadoras assíduas e jogadoras esporádicas possuem preferências diferentes, o que, conseqüentemente irá exigir à indústria de videogames olhares segmentados sobre cada uma das tipologias de público.

Nesta linha de análise, estão também os resultados do estudo levado cabo por Royse *et. al.* (2007), no qual se concluiu a existência de diferenças em termos de preferência pelos diferentes géneros de videogames, tendo em conta a tipologia da vídeo-jogadora.

Através da realização do teste qui-quadrado foi possível constatar uma relação de dependência entre as seguintes variáveis: (1) videogames de “desporto” e “sexo” (nível de significância de 0,000); (2) videogames “musicais” e “sexo” (nível de significância de 0,001); (3) videogames “ação/aventura” e “sexo” (nível significância 0,004); (4) videogames de “voos” e “sexo” (nível significância de 0,001); (5) “jogos on-line” e “sexo” (nível significância 0,011).

### **Conclusão**

A existência de um crescente público feminino que utiliza e compra videogames é inegável, tornando-se já possível começar a delinear o perfil deste novo consumidor, assim como a avaliação das razões que afastam a restante parcela de mulheres que continuam a não englobar os videogames no seu quotidiano.

O crescimento das vídeo-jogadoras registado ao longo dos últimos anos sugere a importância deste tópico e a necessidade de investigações futuras que contemplem elementos ainda não abordados. Especialmente no que respeita ao panorama português, no qual ainda muito pouco se conhece sobre a relação da mulher com os videogames.

Importa compreender que para conseguir chegar de forma eficaz a este público, é imperativo conhecê-lo: compreender as suas particularidades, gostos, necessidades. Deste modo, ao nível da comunicação, seja de videogames ou consolas, devem ter-se presentes as especificidades de cada tipologia de vídeo-jogadora que, tal como vimos, varia consoante a regularidade de utilização deste tipo de produtos.

Ainda assim, e de forma global, torna-se possível afirmar que ao criar videogames com personagens femininas no papel de protagonista, que possuam enredos e histórias mais complexas, que sejam interativos e sejam baseados em livros e filmes, se irá estar a criar videogames mais apelativos para o público feminino. Por sua vez, e no que respeita às não jogadoras, o criar de videogames com controlos fáceis e acessíveis, com preços

sugestivos, que possam ser jogados em curtos períodos de tempo e privilegiem o desafio em vez da competição, poderá funcionar como uma estratégia que culminará na fidelização de mais mulheres a este tipo de práticas de lazer.

Através da combinação dos resultados de cada uma das técnicas foi possível concluir que as mulheres jogam de forma mais esporádica que os homens. As jogadoras casuais têm idades dos 18 aos 24 anos e as mais assíduas situam-se nas faixas etárias entre os 25 e os 44 anos. As plataformas preferidas para jogar pelas mulheres são o computador, consola e redes sociais e os géneros preferidos deste público são os “jogos on-line”, “simulação” e “ação e aventura”. Concluiu-se ainda que as preferências no que respeita aos géneros de videojogos se alteram, nas mulheres, com a regularidade de utilização.

As particularidades do estudo da relação da mulher com os videojogos são variadas e complexas. As investigações neste âmbito de análise devem ter presente o facto de o mesmo se interligar com: (1) as questões do consumo e lazer no feminino; (2) a relação da mulher com a tecnologia e com os videojogos; (3) as representações de género nos videojogos; e (4) as particularidades da própria indústria.

À eterna pergunta “O que as mulheres querem?” poderá ser difícil responder totalmente, mas adaptando-a ao contexto em análise, a presente investigação ambicionou permitir que se comece a responder à pergunta “O que querem as mulheres dos videojogos.

### Referências Bibliográficas

Alexander, Leigh (2010). ‘In-Depth: No Female Heroes At Activision’. Disponível em [http://www.gamasutra.com/view/news/29719/InDepth\\_No\\_Female\\_Heroes\\_At\\_Activision.php](http://www.gamasutra.com/view/news/29719/InDepth_No_Female_Heroes_At_Activision.php) (acesso a 23 de Outubro 2011).

Baker, Lana (2011). ‘Factbox: A look at the \$65 billion video games industry’. Disponível em <http://uk.reuters.com/article/2011/06/06/us-videogames-factbox-idUKTRE75552I20110606> (acesso a 11 de Outubro 2011).

Bertozzi, Elena (2008). ‘You Play Like a Girl!': Cross-Gender Competition and the Uneven Playing Field’. *Convergence: The International Journal of Research Into New Media Technologies*, 14: 4, 473-487.

Bittman, Michael e Judy Wajcman (2000). ‘The Rush Hour: The Character of Leisure Time and Gender Equity’. *Social Forces*, 79: 1, 165-189. Disponível em <http://www.sprc.unsw.edu.au/media/File/dp097.pdf> (acesso a 17 de Outubro de 2011).

Brand, Jeffrey, Scott Knight e Jakub Majewsky (2003). ‘The Diverse Worlds of Computer Games: A content Analysis of Spaces, Populations, Styles and Narratives’.

*Level up: Digital Games Research Conference*. Utrecht, Holanda. Disponível em <http://www.digra.org/dl/db/05150.06387> (acesso a 21 de Outubro de 2011).

Cassell, Justine e Henry Jenkins (1998). *From Barbie to Mortal Kombat – Gender and Computer Games*. Londres: The MIT Press

Cassell, Justine e Herry Jenkins (2008). 'From Quake Grrls to Desperate Housewives: A Decade of Gender and Computer Games'. In Kafai *et al.* (2008). *Beyond Barbie and Mortal Kombat – New Perspectives of Gender and Gaming*. Londres: The MIT Press, pp. 4-18.

Chess, Shira (2009). 'Licence to Play: Women, Productivity, and Video Games', Faculty of Rensselaer Polytechnic Institute: Nova Iorque.

Daviault, Christine (2000). 'Look Who's Pulling the Trigger Now: A study of Girls'/Women's Relationship with Video Games', Concordia University: Montreal.

De Jean, Jillian *et al.* (1999). 'The Story of Phoenix Quest: How Girls Respond to a Prototype Language and Mathematics Computer Game'. *Gender and Education*, 11: 2, 207-223.

Dietz, Tracy (1998) 'An Examination of Violence and Gender Role Portrayals in Video Games: Implications for Gender Socialization and Aggressive Behavior'. *Sex Roles*, 38: 5/6, 425-441.

Entertainment Software Association (ESA) (2010). 'Essential Facts about the Computer and Video Game Industry'. Disponível em [http://www.theesa.com/facts/pdfs/ESA\\_EF\\_2011.pdf](http://www.theesa.com/facts/pdfs/ESA_EF_2011.pdf) (acesso a 9 de Outubro 2011).

Flanaga". *DiGRA 2005 Changing Views: Worlds in Play International Conference*. Vancouver, Canada. Disponível em <http://www.digra.org/dl/db/06278.14520.pdf> (acesso a 10 de Outubro de 2011).

Gamevision Europe (2011). 'Video Gamers in Europe 2010'. Disponível em [http://www.isfe.eu/sites/isfe.eu/files/video\\_gamers\\_in\\_europe\\_2010.pdf](http://www.isfe.eu/sites/isfe.eu/files/video_gamers_in_europe_2010.pdf) (acesso a 9 de Outubro 2011).

Hafner, Katie (2004). 'What Do Women Game Designers Want?'. Disponível em <http://www.nytimes.com/2004/10/14/technology/circuits/14wome.html?ex=12552800&en=7021fca0163f47d8&ei=5088&partner=rssnyt> (acesso a 20 de Novembro de 2011).

Henderson, Karla (1996). 'One Size Doesn't Fit All: The Meanings of Women's Leisure'. *Journal of Leisure Research*, 28: 3, 139-154. Disponível em <http://etd.lib.ncsu.edu/publications/bitstream/1840.2/1968/1/henderson%2B7.pdf> (acesso a 10 de Outubro de 2011).

IGDA (2005) 'Game Developer Demographics: An Exploration of Workforce Diversity', pp.12-18. Disponível em [http://archives.igda.org/diversity/IGDA\\_DeveloperDemographics\\_Oct05.pdf](http://archives.igda.org/diversity/IGDA_DeveloperDemographics_Oct05.pdf) (acesso a 04 de Outubro de 2011).

Jansz, Jeroen e Raynel Martis (2007). 'The Lara Phenomenon: Powerful Female Characters in Video Games'. *Sex Roles*, 56, 141-148.

Jenson, Jennifer e Suzanne De Castell (2010). 'Gender, Simulation, and Gaming: Research Review and Redirections'. *Simulation Gaming*, 41: 1, 51-71

Kafay *et al.* (2008). *Beyond Barbie and Mortal Kombat – New Perspectives of Gender and Gaming*. Londres: The MIT Press.

Kline, Stephen, Nick Dyer-Witheford e Greig Peuter (2003). *Digital Play – The Interaction of Technology, Culture and Marketing*. Canada: McGill-Queen's University Press.

Martinson, Anna; Schwartz, Nancy (2002). 'Women's Experiences of Leisure – Implications for Design'. *New Media & Society*, 4: 1, 29-49.

Maxiconsolas (2010). 'Fazer da Lara Croft um objecto sexual não é o nosso objectivo'. Disponível em: <http://www.maxiconsolas.pt/index.php/noticias/article/611-qfazer-da-lara-croft-um-objecto-sexual-nao-e-o-nosso-objectivoq> (acesso a 15 de Outubro 2011).

Nielsen (2009). 'Insights on Casual Games – Analysis of Casual Games for the PC 2009' Disponível em <http://blog.nielsen.com/nielsenwire/wp-content/uploads/2009/09/GamerReport.pdf> (acesso a 21 de Janeiro 2012).

Observatorio del Videojuego y de la Animación (2006). 'Women and Videogames – Habits and Preferences of the Video Gamers' Disponível em [http://www.womeningamesinternational.org/resources/content/perez\\_2006\\_womenandgames.pdf](http://www.womeningamesinternational.org/resources/content/perez_2006_womenandgames.pdf) (acesso a 15 de Outubro 2011).

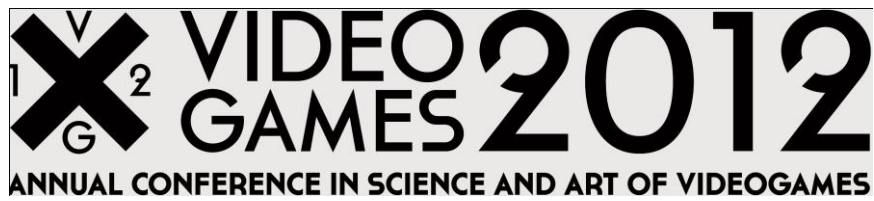
Organization For Economic Co-Operation And Development (OECD) (2005). 'Digital Broadband Content: The on-line computer and video game industry'. In Directorate for Science, Technology and Industry – Committee for information, computer and communications policy. Disponível em <http://www.oecd.org/dataoecd/18/14/34078862.pdf> (acesso a 16 de Novembro 2011).

Rabasca, Lisa (2000). 'The Internet and computer games reinforce the gender gap'. Disponível em <http://www.apa.org/monitor/oct00/games.aspx> (acesso a 7 de Outubro de 2011).

Ramírez *et al.* (2002). 'El Rol De La Figura Femenina En Los Videojuegos'. Universidad de las Islas Baleares, disponível em <http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec15/santos.pdf> (acesso a 17 de Novembro de 2011).

Royse *et al.* (2007). 'Women and Games: Technologies of the Gendered Self'. *New Media & Society*, 9: 4, 555-576.





**ARTIGOS EM INGLÊS**



**PAPERS IN ENGLISH**



# Co-located Interaction in Casual Games for the Dissemination of Traditional Stories

Sofia Reis, Nuno Correia<sup>a</sup>

Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

<sup>a</sup> E-mails: [se.reis@campus.fct.unl.pt](mailto:se.reis@campus.fct.unl.pt), [nmc@fct.unl.pt](mailto:nmc@fct.unl.pt)

## Resumo

Neste artigo é apresentada uma estratégia para a disseminação de histórias tradicionais através de uma interação entre o mundo real e o mundo virtual. No nosso jogo o utilizador não estará isolado em frente do monitor e terá de recorrer a outras pessoas para poder ser bem-sucedido. O jogo é um estímulo para que os utilizadores descubram a história de um país tendo as lendas como ponto de partida. O nosso foco é no caso particular das Mouras Encantadas que são parte integrante da mitologia Ibérica. Os resultados demonstraram que, depois de jogarem o jogo, 43% dos utilizadores se envolveram em contato social, sobretudo com amigos e com a família e em casa, e que 58.2% ficaram com curiosidade de saber mais sobre Mouras Encantadas.

**Palavras-chave:** Jogo Casual, Herança Cultural, Lenda.

## Abstract

In this paper a strategy is presented for the dissemination of traditional stories via an interaction between the real world and the virtual world. In our game the player will not be isolated in front of the monitor and will have to call upon others to be successful. The game is a stimulus for players to discover a country's history having legends as a starting point. Our focus is on the particular case of Enchanted Moors that are part of Iberian mythology. The user study showed that, after playing the game, 43% of the players engaged in social contact, mostly with friends and family and at home, and that 58.2% of the players were curious to know more about Enchanted Moors.

**Keywords:** Casual Game, Cultural Heritage, Legend.

## Introduction

Digital games have often been accused of leading to social isolation (Griffiths 2010; Zamani *et al.* 2010). Here, a strategy is presented where players have to socialize in order to win, so that the game becomes a trigger, and not a deterrent, for social engagement. In multiplayer games players often have to collaborate, but that collaboration may be remote. Here, the players need to be co-located so that face to face contact is achieved.

Our game (SchoolOfMagic, 2012) is centered in the dissemination of traditional stories passed from generation to generation through oral tradition and these legends may serve as a starting point for an interest in the study of real history. Previous work about games that are targeted at the preservation of cultural heritage and that occur in social settings is discussed in the next section. Section 0 presents our proposal. Section 0 describes the user study and Section 0 discusses the results. Finally the conclusions and future work are in Section 0.

## Related Work

Other researchers have already addressed the dissemination of traditional tales or of a country's history. In the InStory Project the authors resorted to a PDA to explore the gardens and palace of Quinta da Regaleira, in Sintra (Barbas *et al.*, 2006). In iLand the oral culture and traditions of the Island of Madeira are exposed to foreigners and tourists (Dionisio *et al.*, 2011). In another work the authors promote a prehistoric heritage site, the Gargas caves, to an audience of general public and particularly to children (Djaouti *et al.*, 2009). In the Skins workshop students were encouraged to reflect on their traditional stories and to develop interactive environments based on them (Lameman *et al.*, 2010). The Archeoguide project provides augmented reality reconstructions of ancient ruins of the archeological site of Olympia in Greece (Vlahakis *et al.*, 2001). Decho is a framework for the digital exploration of cultural heritage objects (Aliaga *et al.*, 2011). REXplorer is a mobile game that explores the history and culture of Regensburg (Ballagas *et al.*, 2007). In the next Section our proposal of a casual game aimed at the preservation of cultural heritage making use of co-located social interactions is presented. We address the still scarcely explored thematic of Enchanted Moors.

## **Our Proposal**

Our game (SchoolOfMagic, 2012) disseminates legends while stimulating social engagement among players. More than 800 years of history has provided Portugal with a vast collection of legends where the divine and the supernatural walk hand in hand with mortal humans. Enchanted Moors are an intriguing and popular part of Portuguese mythology. They are mythical beings who possess vast wealth and magic powers (Parafita, 2006; Vasconcelos, 1938).

Enchanted Moors' stories are varied, but there is a common thread to most of them. As the Portuguese conquered the territory under Moorish domain, some Moors, amidst the confusion of battle, were left behind. However, to assure their protection from the invaders, they were enchanted (Parafita, 2006; Vasconcelos, 1938; Frazão, 1982). This enchantment would assure their safety until eventually the Moors returned to Portugal and had the opportunity to set them free. For example, a Moor who could not reach his daughter during the conquest of the Castle of Salir enchanted her so that she became invisible to the conquerers' eyes (Frazão, 1982). The Moor's enchantment can be broken if a trustworthy savior appears and completes a mission. For example, in Lagos an Enchanted Moor required a woman to build a house without doors and windows. The woman became the village's ridicule for building such a nonsense building. However, when the construction was over the enchantment was broken and he rewarded her with an immense fortune. According to legend, many Enchanted Moors are still trapped in Portugal and throughout Iberia (Barcala, 2002), patiently waiting for someone to break their enchantment and set them free (Frazão, 1982).

Our objective is to disseminate folk tales about Enchanted Moors through a game that relies on group work. In our game, players wander through a labyrinthic forest (Figure 1). We chose a forest because, in legends, Moors are reported to be sighted in such places (Frazão, 1982). There are seven sister Moor Princesses in the forest: Fátima, Jasmina, Tadmor, Sara, Karima, Doniazade and Laila. The princess that presents herself to the player is randomly chosen. The Enchanted Moor waits for the player by a cascade (Figure 2).



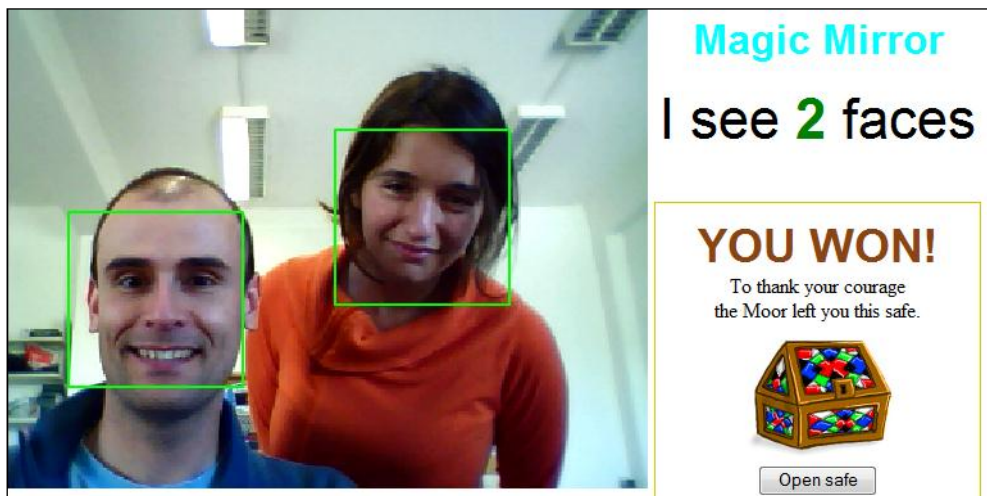
**Figure 1:** Screenshots of several parts of the labyrinthine forest



**Figure 2:** The Moor Princesses, from left to right: Fátima, Jasmina, Tadmor, Sara, Karima, Doniazade and Laila

After addressing the player, the princess states that she needs two players to look into her mirror so that the spell may be broken (Figure 3). Through a face detection algorithm that resorts to the Haar Cascade Classifier (Libspark, n.d.; Klingemann, 2009) we know how many players are looking to the mirror. After the required number of players has been attained the spell is broken and the princess is set free. As a way of

thanking the player for his or her courage the Enchanted Moor offers a safe filled with virtual gold coins (Figure 3).



**Figure 3:** Two players have to look at the Magic Mirror to free the Moor

Our proposal can be applied or adapted to other mythical elusive creatures. For example, similarly to Enchanted Moors, leprechauns also hide treasures. If captured by a human the leprechaun may give the captor a pot of gold (Britannica, 2012).

### User study

To test our strategy we made our game available through the Internet and advertised it in mailing lists and on social networks. In the game there is a link to an anonymous survey that was previously tested. Players were asked to fill the survey after they played the game. No rewards were offered for filling the survey. We could have asked users to test the game in our lab but we considered that an online game would provide us with a more realistic test scenario (Cramer *et al.*, 2010). We monitored the access to the game and collected answers from players to the survey during one week. During that time period our game was accessed 898 times. The game was completed 130 times, which means that the Moor Princesses were successfully rescued 130 times. Those 130 rescues do not forcibly correspond to 130 different users as the same player can rescue Moor Princesses several times.

49 players answered our survey. From those 49 answers, 6 answers were discarded because we found out, through those players' answers to the open ended questions, that they did not allow the game to access their camera and the camera is vital to this game

experience. The camera access issue seems, furthermore, to have caused some controversy. We received mails from people where they stated that they would never allow a webpage to access their cameras and others complained about the same problem in social networks. So, even though portable computers and smart phones usually have an embedded camera we wonder how reluctant people will be to let an entertainment application make use of it.

As 6 people refused to grant access to the camera that left us with 43 questions to analyze. 34.9% of those players are male, 62.8% are female and 2.3% did not answer what their gender was. The average age is 20 years old with a standard deviation of 6.9. The younger player is 10 years old and the older player is 35 years old. 46.5% of the players live in Brazil, 41.9% live in Portugal, 9.2% live in other countries and 2.3% did not answer where they live.

## **Results and Discussion**

Our objective is to disseminate knowledge about Enchanted Moors so we asked players if they had already heard or read something about this kind of mythological being before the game. 46.5% of the players responded affirmatively. The remaining 53.5% of the players had never heard about Enchanted Moors before. So even though Enchanted Moors are not completely unknown to everyone, still more than half the players had never heard about them before.

However, even if 46.5% of the players had already heard about Enchanted Moors before the game, still, that does not give us an indication of the popularity of these mythical beings. So, before asking if they had heard about Enchanted Moors, we asked players to mention all the mythological beings that they know of. Elves were mentioned by 46.5% of the players and were the most popular mythological being. Only 11.6% of the players included the Enchanted Moors among their known mythological beings (Figure 4). So, even though 46.5% of the players are aware of the existence of Enchanted Moors, only 11.6% of them spontaneously included them in their list of known mythological creatures. This might indicate that there is work to be done in what refers to raising the popularity of Enchanted Moors.

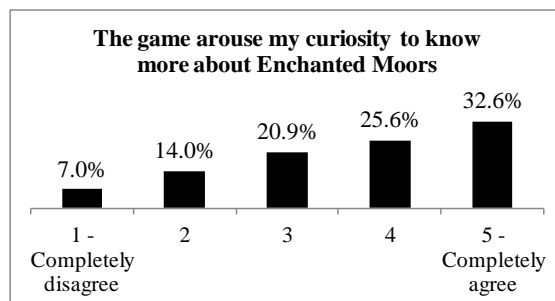
After playing the game 58.2% of the players became curious to know more about Enchanted Moors (Figure 5). To disseminate the knowledge about Enchanted Moors among the general public players suggested resorting to games, online materials like

photos, texts and videos, films, theater plays, books and even interacting with local communities via projects.



**Figure 4:** Tag cloud with the names of all the mythological beings mentioned by the players

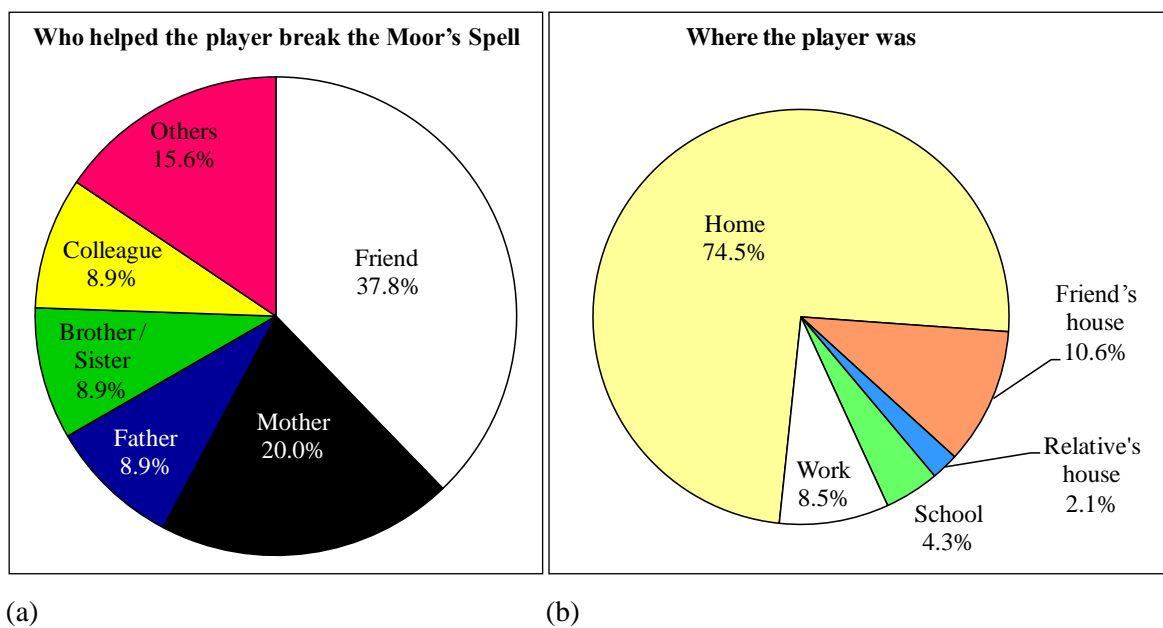
The font size is proportional to the number of times the creature was mentioned. The words corresponding to the top ten mentioned beings are marked with a green font color and yellow background.



**Figure 5:** How much the players agree that the game arouse their curiosity to know more about Enchanted Moors

Another of our objectives was to promote social contact among people so several questions were made to understand the context where the game was played. To break

the Moor's spell it was necessary for two people to look at the Magic Mirror. This was done in order to encourage social contact among the player and another person in his or her vicinity. After the Moor's spell was broke 43% of the players would keep chatting for some time with the person that helped them in the game. So, not only is social contact necessary to win the game as for 43% of the players that contact continued for a while after the game ended. As for the person that helped the player rescue the Moor, most of them resorted to friends and family (Figure 6a) and most players were at home when playing the game (Figure 6b).

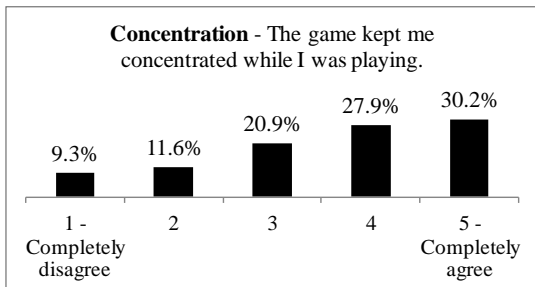


**Figure 6:** With whom and where the player was

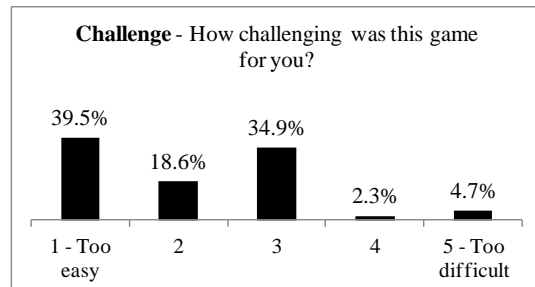
To evaluate how much the game pleased the players we resorted to the Game Flow Criteria. These criteria define how to achieve player enjoyment in games (Yongyuth *et al.*, 2010; Sweetser *et al.*, 2005). For each criterion, in the survey, the player indicates, in a scale of 1 to 5, how much he or she disagrees with a statement (Figure 7) and the higher the score is the better, with the exception of the level of challenge (Figure 7b) where players indicate if the challenge is too easy or too difficult. A too difficult challenge might cause players to shy away but a too simple challenge may be boring (Sweetser *et al.*, 2005). For each criterion, the average score of the players' answers is presented below the corresponding graph (Figure 7).

The game managed to keep 58.1% of the players concentrated and the average score is 3.58 (Figure 7a). As for the level of challenge, 58.1% of the players considered the

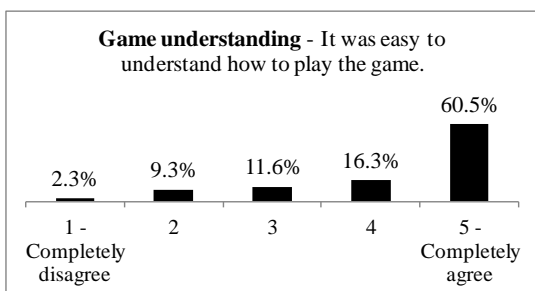
game presented a low level of challenge. Only 4.7% of the players considered the level of the challenge too high (Figure 7b). Perhaps other modes of play should have been provided for the ones who wished for more exigent entertainment. Also, most players (76.8%) found it easy to understand how to play the game (Figure 7c). This game was designed to be a casual game and results seem to reinforce the game is indeed casual because having a shallow learning curve is one of the key characteristics of casual games (Rohrl, 2008). The game provided a sense of control to 69.7% of the players (Figure 7d). The goals were clear to 79.1% of the players (Figure 7e) and in, what concerns this criterion, there seems to be little room for improvement. Furthermore, this criterion obtained the highest average (4.26) in comparison with all the others, though the level of challenge is excluded from this comparison as an extremely challenging game would not necessarily be better. As for the game's feedback, 58.1% of the players consider it was appropriate with an average score of 3.53 (Figure 7f). The immersion received an average score of 3.40 with 44.2% of the players feeling immersed by the game (Figure 7g). Finally 44.2% of the players encountered new opportunities for social interaction due to the game with an average score of 3.21 (Figure 7h).



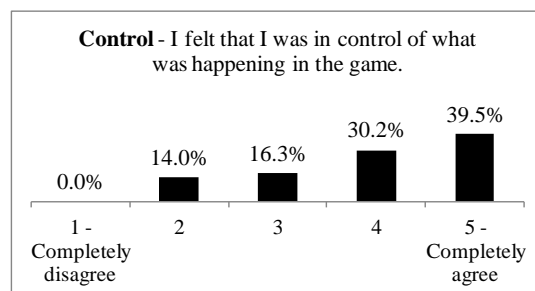
(a) Average: 3.58



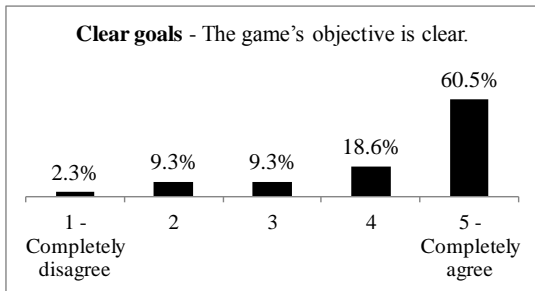
(b) Average: 2.14



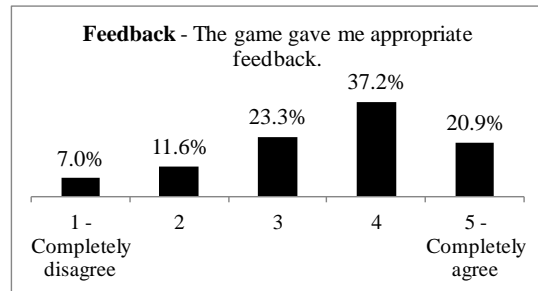
(c) Average: 4.23



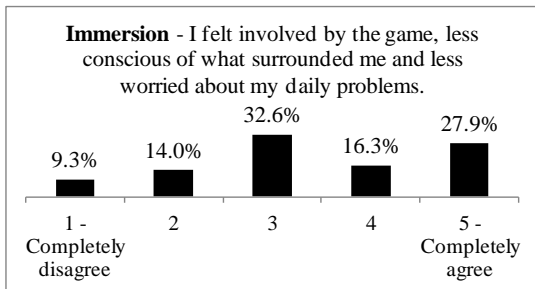
(d) Average: 3.95



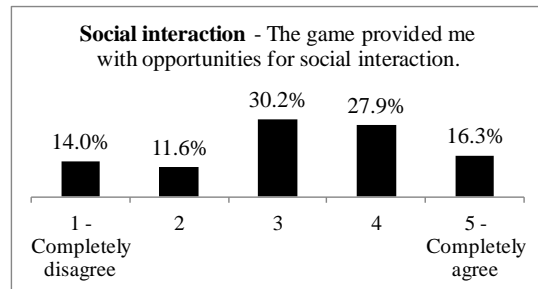
(e) Average: 4.26



(f) Average: 3.53



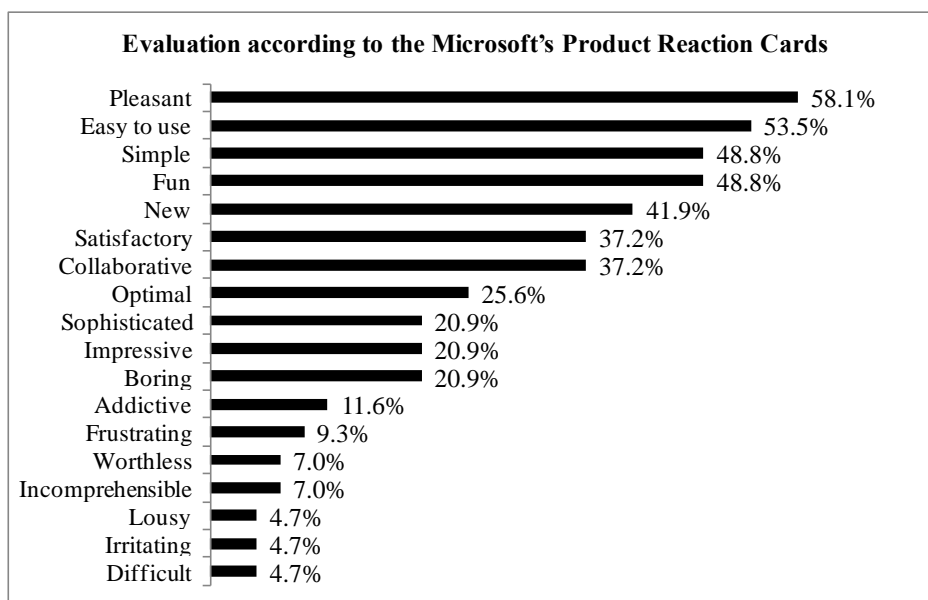
(g) Average: 3.40



(h) Average: 3.21

**Figure 7:** Game's evaluation according to the Game Flow Criteria

The game was also evaluated resorting to Microsoft's Product Reaction Cards (Benedek *et al.*, 2002). Players were asked to choose the expressions they felt better described the game. The five most chosen expressions were pleasant, easy to use, simple, fun and new (Figure 8).



**Figure 8:** Expressions, from the Microsoft's Product Reaction Cards, chosen by the players to describe the game. Each player could choose more than one expression

## Conclusions and Future Work

A proposal to disseminate knowledge about folk tales via co-located interaction was presented. We focused on Enchanted Moors. When the Moors retreated from Iberia, during the Reconquista period (Saraiva, 2007), some were left behind and to protect them from the invaders enchantments were cast. The enchantment can be broken if a mission is completed by a savior (Frazão, 1982; Parafita, 2006; Vasconcelos, 1938). Our proposal relies on group work, as the magic energy of two saviors is required to break the spell that is trapping a Moor Princess. After playing our game 58.2% of the players became curious to know more about Enchanted Moors.

Playing digital games is often a solitary activity. However, in our game, players not only have to cooperate as they also have to be in each other's physical presence. One of our objectives was to stimulate social interaction and this objective was attained with 43% of the players as they kept talking for some while with the person that helped them break the Moor's spell. Interaction was mostly with friends and family and at home.

We are currently building a database of several Portuguese legends so that, in addition to the gold coins, the player is also offered a digital book with a legend. As future work we also plan to increase the complexity of the process necessary to save the Enchanted Moor. Players will be required to search and find magic symbols that are hidden in the forest. To win, the player will have to print these symbols that will afterwards be recognized when presenting them to the camera.

## References

- Aliaga, D.G., E. Bertino, and S. Valtolina (2011). 'DECHO - A Framework for the Digital Exploration of Cultural Heritage Objects'. *Journal on Computing and Cultural Heritage* 3: 3, 1-26.
- Ballagas, R.A. *et al.* (2007). 'REXplorer: A Mobile, Pervasive Spell-Casting Game for Tourists'. In *CHI EA '07*. New York, New York, USA: ACM Press.
- Barbas, H., and N. Correia (2006). 'Documenting InStory – Mobile Storytelling in a Cultural Heritage Environment'. In *Workshop on Intelligent Technologies for Cultural Heritage Exploitation*, 6-12.
- Barcala, S.C. (2002). *Mitología de Galicia*. Los Cuadernos de Urogallo.
- Benedek, J. and T. Miner (2002). 'Measuring Desirability: New Methods for Evaluating Desirability in a Usability Lab Setting'. *Proceedings of UPA Usability Professional Association* 2003.

Britannica. 2012. 'leprechaun (Irish folklore)', *Britannica Online Encyclopedia*. Available at: <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/336866/leprechaun>.

Cramer, H., M. Rost, N. Belloni, F. Bentley, and D. Chincholle (2010). 'Research in the large. Using App Stores, Markets, and other Wide Distribution Channels in Ubicomp Research'. In *Proceedings of the 12th ACM international Conference Adjunct Papers on Ubiquitous Computing - Ubicomp'10*. New York, New York, USA: ACM Press, 511-514.

Dionisio, M., V. Nisi, and J.P. van Leeuwen (2011). 'iLand: A Tangible Location Aware Narrative Experience'. In *Proceedings of the fifth International Conference on Tangible, Embedded, and embodied Interaction - TEI'11*. New York, New York, USA: ACM Press.

Djaouti, D., J. Alvarez, O. Rampnoux, V. Charvillat, and J.-P. Jessel (2009). 'Serious Games & Cultural Heritage: A Case Study of Prehistoric Caves'. In *2009 15th International Conference on Virtual Systems and Multimedia, IEEE*, 221-226.

Frazão, F. (1982). *Lendas Portuguesas*. Lisbon: Amigos do Livro.

Griffiths, M.D. (2010). 'Computer game Playing and social Skills: A Pilot Study'. *Revista de Psicologia, Ciències de l'Educació i de l'Esport* 27, 301-310.

Klingemann, M. (2009). 'Quasimondo - Mario Klingemann's Flash Blog: Optimizing Flash Based Face Detection'. Available at: <http://www.quasimondo.com/archives/000687.php>.

Lameman, B.A., J.E. Lewis, and S. Fragnito (2010). 'Skins 1.0: A Curriculum for designing Games with first Nations Youth'. In *Proceedings of the International Academic Conference on the Future of Game Design and Technology - Futureplay'10*. New York, New York, USA: ACM Press.

Libspark. 'mash/Marilena - Spark project'. Available at: <http://www.libspark.org/wiki/mash/Marilena>.

Parafita, A. (2006). *A Mitologia dos Mouros*. Gailivro.

Rohrl, D. (2008). '2008-2009 Casual Games White Paper'. IGDA.

Saraiva, J.H. (2007). *História Concisa de Portugal*. Mem Martins: Publicações Europa-América.

SchoolOfMagic. (2012). 'Enchanted Moor'. Available at: <http://schoolofmagic.net/florestamoura.asp>.

Sweetser, P. and P. Wyeth (2005). 'GameFlow: A Model for evaluating Player Enjoyment in Games. *Computer Entertainment* 3: 3, 3.

Vasconcelos, J.L. (1938). *Volume V – Etnologia (Parte I)*. Lisbon: Imprensa Nacional. Available at: <http://cvc.instituto-camoes.pt/opusculos-de-leite-de-vasconcelos.html>.

Vlahakis, V. *et al.* (2001). 'Archeoguide - First Results of an Augmented Reality, Mobile Computing System in cultural Heritage Sites'. In *Proceedings of the 2001 Conference on Virtual reality, Archeology, and cultural Heritage - VAST'01*, 131. New York, New York, USA: ACM Press

Yongyuth, P., R. Prada, A. Nakasone, A. Kawtrakul, and H. Prendinger (2010). 'AgriVillage: 3D multi-Language Internet Game for fostering Agriculture Environmental Awareness'. In *Proceedings of the International Conference on Management of Emergent Digital EcoSystems*. New York, NY, USA: ACM, 145-152.

Zamani, E., A. Kheradmand, M. Cheshmi, A. Abedi, and N. Hedayati (2010). 'Comparing the Social Skills of Students Addicted to Computer Games with Normal Students'. *Journal of Addiction and Health* 2: 3-4, 59-65.

**Acknowledgements:** This work was partly funded by FCT/MEC, through grant SFRH/BD/61085/2009, and by Centro de Informática e Tecnologias da Informação (CITI/FCT/UNL) - 2011-2012 through grant PEst-OE/EEI/UI0527/2011.



# Development of Customizable Avatars for Musical Games

Marta Maio<sup>1</sup> António Coelho<sup>1,2</sup> Fabien Gouyon<sup>2a</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Engenharia Informática, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto

<sup>2</sup> INESC TEC (formerly INESC Porto)

<sup>a</sup> E-mails: [ei07067@fe.up.pt](mailto:ei07067@fe.up.pt), [acoelho@fe.up.pt](mailto:acoelho@fe.up.pt), [fgouyon@inescporto.pt](mailto:fgouyon@inescporto.pt)

## Abstract

Videogames are growing more and more every day and so are their operability and features. More important than just image and sound, it is now possible for the users to interact directly with a game in unconventional new ways, by moving its body or singing to a microphone. The success that games like these have is a clear proof that interactivity is a major factor to be considered. Therefore, it is important to improve even more these features and, for this purpose, it comes the idea of associating the sound to its highest form of expression: dance. Combining these two forms of expression, it is possible to provide the user a more active and intense experience with the game.

Thus, this paper describes the work done on developing a solution that performs the movement of an avatar according to the beats of a musical piece selected by the user. The paper presents a literature review within the area of 3D modeling, beat tracking and dancing avatars. It is also mentioned the methodology used, the architecture and some implementation details, as well as the tools that were used. Lastly, some conclusions are drawn and some future work is discussed.

**Keywords:** Game Engine, Avatar, Dance, Beat Tracking, 3D Modeling

## **Resumo**

Os jogos de vídeo têm vindo a crescer mais e mais a cada dia, bem como a sua operabilidade e funcionalidades. Mais importante do que a imagem e o som, é agora possível para os utilizadores interagirem directamente com um jogo de novas maneiras inconventionais, movendo o seu corpo ou cantando para um microfone. O sucesso de jogos deste tipo é a prova clara de que a interatividade é um fator relevante a ser considerado. Assim sendo, é importante melhorar cada vez mais estes atributos e, com este fim, surge a ideia de associar o som à sua maior forma de expressão: a dança. Combinando estas duas formas de expressão, é possível providenciar ao utilizador uma experiência mais ativa e intensa com o seu jogo.

Desta forma, a presente dissertação incide sobre a criação de uma aplicação em que quem a use pode escolher uma música e seleccionar um modelo humano 3D - avatar - que dança de forma síncrona com o trecho musical, consoante o género musical do trecho escolhido. A aplicação permite a personalização do avatar escolhido, como as suas roupas e cor de cabelo. As potencialidades desta integração de som e imagem são diversas, não só para a televisão, mas também para qualquer reprodutor de música que permita a visualização de imagem. Adicionalmente, meios online poderiam permitir a partilha de músicas entre utilizadores e visualização dos avatares envolvidos.

De forma a obter este resultado final, foi desenvolvido um algoritmo que recebe informações de tempos de batidas de um trecho musical e que sincroniza uma animação de dança do avatar com a música.

**Palavras-chave:** Motor de Jogo, Avatar, Dança, *Beat Tracking*, Modelação 3D

## Introduction

Being music an omnipresent factor nowadays, in any device that supports both sound playback and image visualization, the development of an application that integrates these two communication channels would be beneficial. The integration opportunities of an application of this kind are wide: both in mobile and music playback devices as well as videogames, where a character could immediately react to ambient sounds or having a player's avatar dancing in a karaoke game, for example. Also, with the arrival of televisions with wireless access to the Internet, the possibility of sharing information between users would make interesting the simple act of listening to music on the television.

The best way of associating image to music is through its main form of expression: dance. Dance has an important role, since, as mentioned by Ofli *et al.* (2008):

Dance movements form a complex class of human motions that offer infinite forms of expressiveness, modes of non-verbal communication, diverse cultural vocabularies and a rich use of multimodal interactions with music and other modalities.

The goal of this work is, therefore, the development of an application in which avatars that are selected and customized by the user, can dance to the rhythm of a song. It is a complex subject that includes problems related to different areas, such as beat interpretation and transformation into movements by the avatar, according to a determined dance step. Similar existing applications so far are composed by basic avatars (sticky figures or even segments connected by dots) and, thus, do not face certain problems inherent to 3D modeling.

In concrete, the purpose of the work developed consisted in the modeling of a humanoid avatar in 3D, the adaptation and integration of musical interpretation algorithms to control the movement of the avatar, followed by the creation of an application where the user can choose an avatar and customize it. This same application should provide the choice of a musical piece by the user and determine its classification (genre). Finally, the avatar is able to dance synchronously with a song, according to its musical style.

## I. Related Work

When the communication via Internet became more popular, mostly through instant messaging applications, there was very little content that the users could customize. It

was possible for them, in the beginning, to change their name or e-mail according to the idea they wanted to transmit. Even in the video games' world, the user had a limited possibility of personalization of its character. Later on, this situation revealed itself an important aspect in the way the user interacted with others through the computer. As referred in a known cartoon by Peter Steiner in 1993 in *The New York Times* 'On the Internet, nobody knows you are a dog'.<sup>1</sup> This means that in an environment where the user is not directly seen, he can, in a way, choose who he wants to be. Therefore, it was noticed that is important for the users to be represented by something more than words, even if that representation does not correspond to the reality.

This lead the way people create an extension of themselves or another representation of what they are. More recently, due to the fast growing of numerous social networks and mini-games that these include, it generated a millionaire business of avatars' customization and respective props. With such a great impact that the avatars seem to cause on the virtual worlds, it is important to understand how these affect the real users who create them. In some conclusions taken by Hemp (2006), it is referred that 'living inside' an avatar – see through its eyes, interacting under its shape with other avatars – can be a really intense experience.

It was established as a phenomenon that refers to the changes that the virtual representations can cause to its creators: Proteus effect. As it is explained in Yee and Bailenson (2007), the term derives from the god Proteus, who was known for being able to take different representations of himself. It is explained how the effect which occurs when the behavior of an individual enters in accordance with the one of its virtual characters. However, this change only happens when the person is acting through an avatar.

Many enterprises and qualified companies are beginning to take advantage of the use of avatars in immersive virtual environments, for example, virtual offices for collaborative work or virtual classrooms in education.

The study of the efficiency of these environments was made by Bailenson (2006). This begins by introducing the concept of CVE (Collaborative Virtual Environment), where avatars are used as digital representation of the participants of the interaction. This kind of environments helps fixing the problem of the user not being able to look to a computer camera and towards the person who he is talking to at the same time in a videoconference.

Also, related with the attempt of making avatars more similar to human beings, it is emphasized the framework developed by Khullar and Badler (2001) for the visual generation of the behavior of a 3D human figure. These actions are related to eye and head movements. There are associated motor activities, as walking or lifting up, to cognitive actions, such as visual search or motorization, with pre-defined glance patterns. This means that visual attention of an agent is generated for a given set of primitives.

Yoshii *et al.* (2007) begin by distinguishing two different types of experiences towards the music audition: passive and active. The passive approach is, usually, performed by people who just limit themselves to appreciate music, hearing it casually on television or radio, not having, however, specific technical knowledge. On the other hand, the active approach is normally given to singers or composers that interact in a more direct manner with music itself.

Music is to a great extent an event-based phenomenon for both performer and listener. We nod our heads or tap our feet to the rhythm of a piece; the performers attention is focused on each successive note. (Bello *et al.*, 2005)

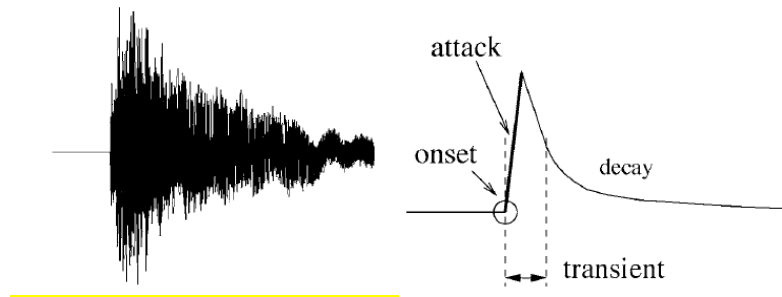
The task of beat tracking is relatively simple, if performed from the point of human cognition. Even people with little musical experience are capable of identifying beats' rhythms and patterns, with a precision more or less high. However, when it comes to handling the same task in the case of a computer program, the identification ease is not that linear and even today is a study object.

The computational following of the audio beats, as a crucial process in the rhythmic automatic analysis, is a pre-requisite for the rhythm perception and a fundament for diverse MIR (Music Information Retrieval) applications. Its objective is to analyze temporal events in music and transform them into abstractions in the form of metric structure. In its turn, each metric structure is characterized for its period (distance between two consecutive beats) and for its phase (beat's position as to a reference point).

The beats detection/tracking finds then patterns in the occurrence of musical notes, ending up as being a high level analysis that supports the detection method of beginning/attack times of each musical note. This time can be understood as the beginning time of each musical note.

The beats detection/tracking finds, then, patterns in the occurrence of musical notes, ending up as being a high level analysis that supports the detection method of beginning/attack times of each musical note. This time can be understood as the beginning time of each musical note.

This process is explained by Bello *et al.* (2005), which clarifies three concepts: attacks, transient and beginnings, which are presented in the Figure 1.

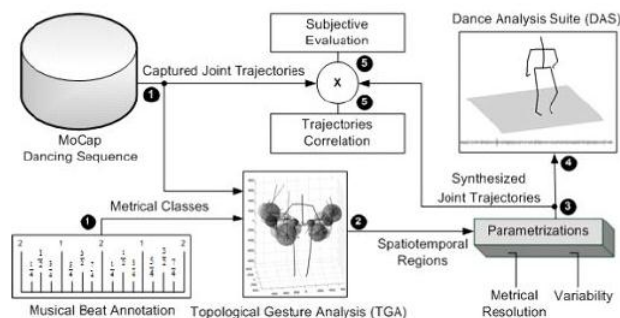


**Figure 1:** Notions of beginnings, attacks and transients of a musical note

The attack of a note consists of a time interval in which the amplitude variation increases. The transient consist of small intervals during which the signal evolves in an unexpected way. Finally, the beginning is a chosen instant to mark the extension of a transient. In most cases, the beginning corresponds to the beginning of a transient.

The attempt of coordination of an object with a music piece covers many fields; not only the Computer Graphics area, but also the Robotics.

The project developed by Yoshii *et al.* (2007) is an example, having the intention of associating a function that concedes intelligence to the robot to preview the following beat with a physical movement: step. It is used a function of recognition of beats and a feedback control method to reduce the temporal difference between the beat and the step. The control commands are sent via TCP sockets.



**Figure 2:** Workflow of the methodology used in the representation and synthesis of dance (Naveda and Leman, 2010)

The method for recognizing beat returns the time of the next beat and the current one in real time. Twelve agents are used in order to calculate the interval between beats and predict the time of the following. Each agent evaluates its own hypothesis and it returns the one that has a greater degree of certainty. The robot has a microphone and captures sounds that will be analyzed according to the input it receives.

The first dancing avatar to process beat in real time was developed in 1994. Most recently, Ofli *et al.* (2008) described the conceptualization and development of a training framework and the creation of an avatar that moves accordingly to a musical piece. This is done by recording a video of a dancer performing a specific choreography. From this video, the 3D positions of the joints and its angles are extracted and from the audio the respective time position is also extracted. The song is classified by its genre using MFCC (Mel-frequency cepstrum) and, from that information, HMM's (Hidden Markov model) are trained and audio patterns recognized. This is translated into an animation of a sticky figure, through joint positions and/or in a 3D human model, resulting of the angle and joints processing.

In the case of Oliveira *et al.* (2010), the authors proposed a new method of generating a dance synchronously with a song, based on the topological model of a dance style, previously recorder with a motion capture system. This model was based in TGA (Topological Analysis of Gestures) that consists in the projection of musical cues of gestures and trajectories that generate clouds of points in a tridimensional space. This method is divided in two parts. In the first phase, the musical cues are projected into the tridimensional space of the dance gestures. The repetition of the movements in the space results in the mentioned musical cues clouds. In the second phase, accordingly to the proximity, qualitative relation, among others, the points' clouds are studied with respect to the dancer's body.

In this work, the method was applied as seen in Figure 2. Firstly, the song's metrical structure is synchronized with the motion capture recordings and annotated. Next, those cues are projected for movement vectors. The metrical points are discriminated, using the LDA analysis (Linear Discriminant Analysis).

## II. Methodology

Since the appearing of the first dancing avatar, in 1994, much evolved and different methods emerged, having the same baseline. Several solutions were studied, since the

capture of real dance movements and the correspondence to a simulated model of the human body, or to multi-agent architectures that perform beats' positions and evaluates hypothesis, in the area of sound processing. This is an area that is growing more and more and there are techniques being perfected that make a simple member movement of an avatar look very similar to a real complex dance move.

#### *A. Avatar*

The algorithm of the beats' interpretation, for the purpose of synchronizing the dance according to the music piece, can be applied to any 3D model that is able to execute a rhythmic movement in accordance with sound. Human models are the most natural option for this effect. 3D human models may be compared to characters used in the animation technique 'claymation'. In such technique, explained in Taylor (1996), each figure is deformable, containing a solid based structure and being coated by clay plasticine.

In the same way, the avatar to be used must contain a skeleton structure aggregated with an external mesh, which produces the shape. This avatar can be constructed using modeling tools or can be obtained through online shops or free models available on the Web. For solutions that go through a manual development of the avatar, there are new solutions for the automatic fitting of the triangular mesh's grouping to a skeleton structure, as referred by Rau and Brunnett (2012). The purpose of the avatar is to receive and interpret the data descendant from the beat tracking program and to move accordingly to that same data.

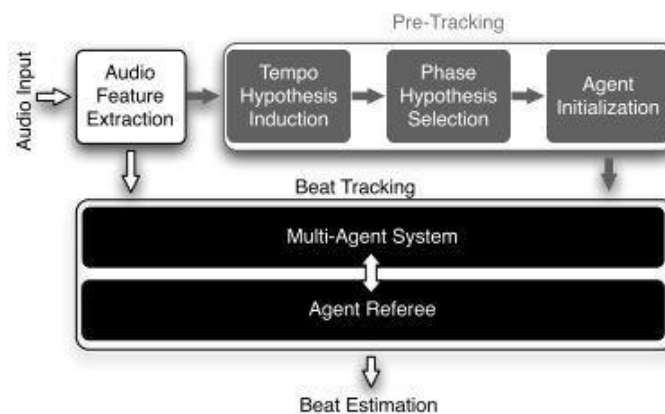
In the way of acquiring these results, it is necessary for the 3D model to move like a human skeleton, since only this way will it be possible to obtain a trustworthy representation of the traits and characteristics of a determined individual, including its members' movements, relatively to dance.

The chosen method used to create the avatar is done by the aggregation of a character's mesh with a pre-defined skeleton. The avatar customization can be done by changing various parameters, as its textures, materials or dimensions. Physical aspects of the avatar, such as weight and height, can also be modified, performing character escalations. To build a dance, there is the solution of defining the movement for each member of the avatar's body to which is intended to provide locomotion (translation or rotation). Another possible approach is the one of creating pre-defined animations, in

which each key-movement is defined in certain frames. This technique is called keyframing and the total movement is made by interpolating the final and initial positions. The generated movement is continuous and soft.

### B. Beat Tracking

With the goal of having information about the beat times of a song, a system that performs beat tracking and retrieve information of musical signals must be used. The classic beat tracking system runs the following procedures: audio extraction, induction and beat tracking.



**Figure 3:** Beat tracking processing

In the first one, audio extraction, a spectral flow is selected (measures of how quickly the power of the spectrum of the signal changes) and it is applied to it a Butterworth filter, in order to smooth the chosen flow and reduce false detections. In the induction phase, it begins by calculating the hypothesis of the period. A peak-picking algorithm processes the periodicity function, considering the set of data from the periodicity function and finding significant peaks.

Next, having the set of period hypothesis, the phases' hypothesis are calculated, which means, for each one found, a number of phase hypothesis is considered. For each periods hypothesis is generated a beat train template, of constant period, the same size as the induction window. The template that has the best fit is then selected returning the correspondent phase. At this point, the hypothesis of periods and phases are already calculated. Finally, each set of hypothesis is processed and punctuated. At this stage, the distinct hypothesis of periods, phases and scores are used by the agents in order to initiate the process of beat tracking. Lastly, in the beat tracking phase, the values of the

spectral flow that are going to be processed in real time are supervised, considering the variations of tempo and time.

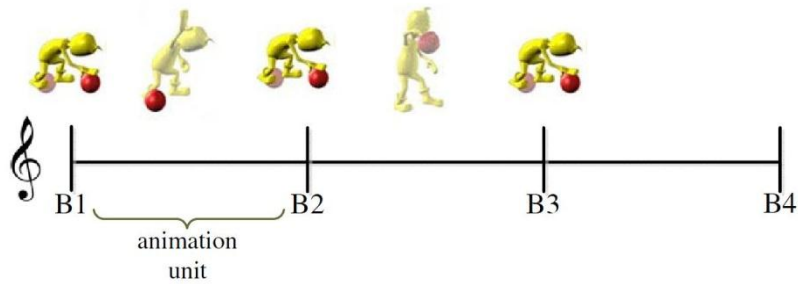
In order to compensate mistakes, an internal tolerance region is considered to treat small periods and phase derivations, which are compensated by a fraction of the error detected in the region mentioned. On the other hand, an external tolerance region also exists which is the opposite of the previous one and, in order to lead with tempo variation, three hypothesis are, therefore, generated for each aspect: phase (time), period (tempo) and period and phase. An agents' evaluation will be performed at each moment, in order to determine the best agent.

### *C. Algorithm of the movement with music*

Since the avatar is created with dance animations, the next step is that of synchronizing these same movements with a music piece. However, we should have in attention that the avatar's animation must be synchronized with the reproduction of the chosen song and not otherwise. This happens, once the process of changing the normal progress of the song carries worse results than those seen in the change of movement. The human being is able to identify modifications in a music piece, if this one is adapted while the animation takes place. Nevertheless, if the animation takes place and is adapted while the music plays, the individual is not capable of following these small changes, if the animation frames' frequency is sufficiently high.

In order to obtain a fair synchronization of the avatar's movement with a music piece, a beat tracking algorithm should be applied to a song, whether it is chosen by the user or previously selected. This algorithm should return time positions in which identified beats occurred, detecting rhythmic patterns in the song. With that information, the dance adapts to the song's rhythm, synchronizing the avatar's animation with the music piece. For this to happen, the animation cycle of the 3D model must match with the beats' interval. For that, the concept of 'animation unit' was defined.

As in Figure 4, an animation unit consists of a short animation, for example between 0.5 and 1 second, which is applied among consecutive beats. This means that the animation is executed in its whole between each beats' interval.



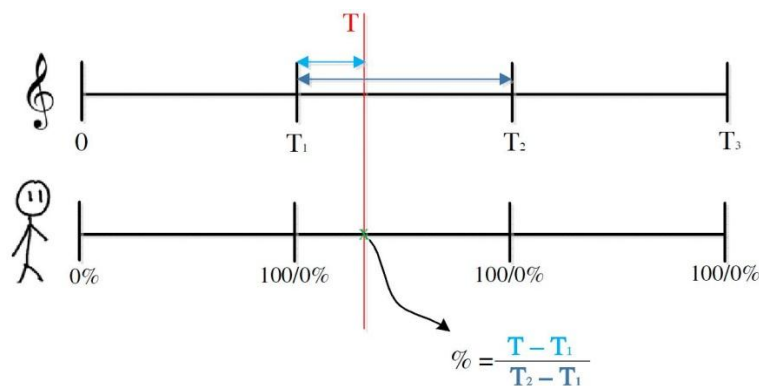
**Figure 4:** Representation of animation units

With all the elements ready, the aim is to perform cycles of completed animations, starting in a beat and finishing in the next one. For that, as seen on Figure 5, it is considered the actual time of the song in each frame ( $T$ ). For each  $T$ , it is possible to access the beat which occurred immediately before, being called  $T_a$ , and to the next beat:  $T_{a+1}$ . This way, for the first instant of the beat, its previous beat is considered to be 0.

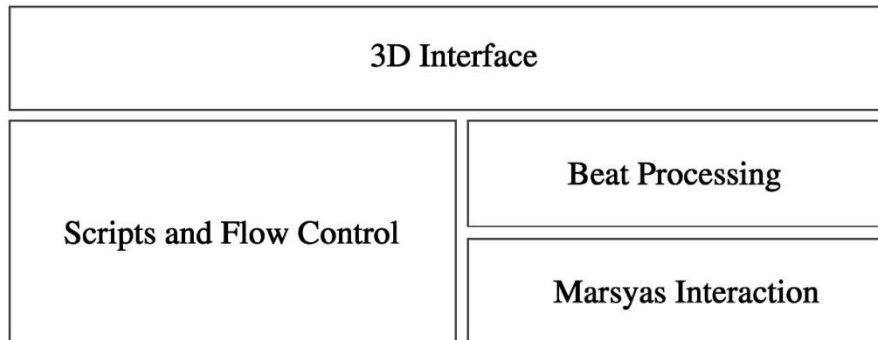
Knowing that  $T_a$  should correspond to 0% of the animation state and that  $T_{a+1}$  should correspond to 100%, it is possible to see the percentage of passed time between  $T_a$  and  $T_{a+1}$ , and can be defined the state in which the animation should be at every instant. In other words, for each frame, it is performed a linear interpolation by calculating:

$$\frac{(T - T_a)}{(T_{a+1} - T_a)}$$

This means that in each frame it is done the interpolation of the animation states, taking into account the beats' time and the actual time of the song that is being played.



**Figure 5:** Explanatory scheme of synchronization of animation with music



**Figure 6:** Conceptual architecture of the system

### III. Implementation

#### A. Architecture

The conceptual architecture of the system, that can be seen in Figure 6, is divided into four layers: user interface, scripts and flow control, beat processing and Marsyas interaction. The first layer – user interface – corresponds to the top layer and refers to the space where the user and machine interact. In this case, this interaction is done through a simple and intuitive application, mostly composed by 3D elements. The ‘Scripts and Flow Control’ layer corresponds to the whole process that happens in a secondary plan (being the visible application to the user). This section is related to the scripts developed, containing the application’s mechanics, and to the flow control mechanisms – menus.

On the other hand, the ‘Beat Processing’ layer refers to the data treatment of the beats’ time performed, with the intent of controlling the 3D model’s movement. Finally, the ‘Marsyas Interaction’ layer refers to the usage and communication of this program with the developed application. The IBT system that uses Marsyas, requests data that comes from the music picked by the user. Therefore, this layer is responsible for the analysis of rhythmic patterns of a musical piece.

#### B. Technologies

In order to develop the system described, it is necessary to use software for beat tracking and information retrieval about the piece of music and a 3D modeling software with the purpose of creating an avatar and its animations. Finally, a game engine which will incorporate every element integrated in the main application.

For the music information extraction, Marsyas (Music Analysis, Retrieval and Synthesis

for Audio Signals) has been used. It was developed by George Tzanetakis and has been used a little all over the world in some academic and commercial projects, presenting itself as the better solution for this purpose. It is an open-source framework that is used for developing systems oriented to audio processing. It provides a general architecture for connecting audio, sound files, signal processing blocks and machine learning. The IBT system integrated in the Marsyas software deals with effective analysis of rhythm patterns. It is a system based in a multi-agent architecture for beat detection, developed by Bello *et al.* (2005). The system begins by receiving an audio file and performing the following steps: tempo and phase analysis. At the same time, initiates the system's agents, both the evaluation agents and the referee agent. This last agent is responsible for, from time to time, evaluating the hypothesis given by the evaluation agents in each beat prediction, using a specific heuristic. In its causal version – real time – it will choose the best agent in each frame. However, in this offline version, every agent keeps a history of their beat predictions and transmits it to future generations. This means that, in the end, the best agent is returned. This makes this non-causal version, the most precise between the two possible and the one used for this implementation.

In order to model a 3D human figure, a study regarding the existing software was performed so that the selected software would be the most suitable for this purpose. For that, the study focused on the following applications: Blender, Maya and 3DS Max.

Firstly, it was considered the hypothesis of using Blender, both as 3D modeling software and as a game engine. Blender, developed by the German studio NeoGeo, consists of open-source software used to create video-games, 3D applications, and animated films, among others. The applications can be developed in C, C# and Python and provides diverse functionalities, such as the real time control during physics simulation and animation tools that include inverse kinematics and armature, among others.

Despite this, Blender has the disadvantage of having a user interface that is less intuitive. As already mentioned by Bello *et al.* (2005), it is not very clear how to use the functionalities and even the shortcuts of the keyboard vary according to the way in which each user uses it. This means, the same key is able to access to different functionalities, depending upon the context. Besides, the way it interacts with the actual scene is not obvious. For this reason, and since Blender would serve the purposes of the game engine and modeling tool, it was chosen to put this option out, even though being

an open-source software and possessing numerous functionalities.

Consequently, the choice was girded to Maya and 3DS Max software. Both belong to Autodesk, being that 3ds Max has always been a product of Autodesk and Maya was acquired recently from Silicon Graphics. 3DS Max is more oriented to 3D modeling, while Maya is more focused on animation and, in consequence, is more used in the movie industry. Both support modeling, animation and rendering actions.

A comparison of both products can be seen in table I, adapted from Jones (2009). As a conclusion the two applications have a quite powerful interface; the animation is of a higher quality in Maya, while modeling is stronger in 3ds Max. The learning curve is similar to both, being less sharp in 3ds Max. When modeling with NURBS, Maya contains clear advantage, since it enables the creation of a shape with only one face. However, the choice was determined by the focus of each one: Maya is more centered in the animation and 3ds Max in modeling and, being modeling the purpose of a platform of this kind, 3DS Max was selected for modeling the avatars.

	<b>3DS Max</b>	<b>Maya</b>
<b>Focus</b>	Videogames	Movies
<b>Learning Curve</b>	< 2 months	< 3 months
<b>Interface</b>	Clean, more intuitive	Flexible, less intuitive
<b>Render Quality</b>	Excelent	Excelent
<b>Animation</b>	Good	Excelent
<b>Modeling</b>	Excelent	Good
<b>NURBS</b>	Low	Good

**Table 1:** Summary of main features of the tools Maya and 3ds Max

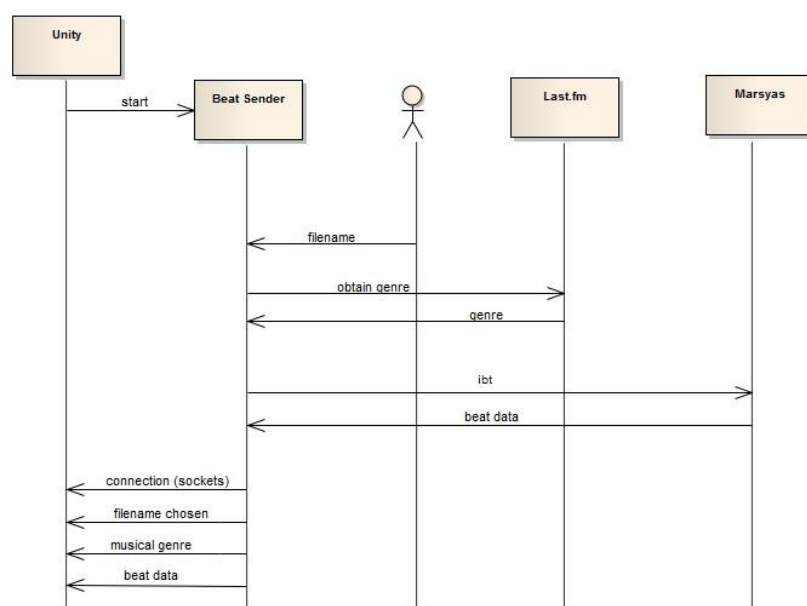
The selected game engine for developing the main application and integrating all the elements was Unity 3D. It is a tool for 3D videogames creation and other interactive contents, created by Unity Technologies. The software was conceived in C# and C++ and works with Javascript, C# and Boo (Phyton). It is capable of importing several file types, in 2D or 3D, receiving files with the '.blend', '.max' e '.fbx' extension. Unity's interface is intuitive and easy to use, with the possibility of visual editing, detailed property inspectors, game view and development environment integrated with a hierarchical structure. It is oriented by a drag & drop logic, which facilitates its usage.

Among several key-concepts for the interaction with Unity, three of them stand out, explained afterwards. The first one is ‘Game objects’, which correspond to the entities of the game. They contain ‘Components’, which determine the appearance and behavior of the game’s object to which they are associated. Shortly, they are the base class of all that is aggregated within a game object. Finally, ‘Prefab’ is a type of resource that functions as reusable game objects, which can be inserted in a set many times. Each prefab corresponds to an instance of the original one. This way, any modification to the original prefab reflects in its instances.

Additionally, it has compatibility with web browsers such as Internet Explorer, Firefox, Google Chrome, Safari, Opera and Camino.

### C. System Overview

Under a global perspective four entities can be highlighted: main application, secondary application (also called Beat Sender), integration with Marsyas and Last.fm. The logical flow of the application takes place, firstly, with the main application, which was developed with Unity 3D using C# and Javascript as programming languages. It consists in a series of 3D menus and sets, where it is possible to perform the avatar’s customization and its dance. In order to make the avatar dance, the main application communicates with the Beat Sender. This program registers the chosen music piece by the user and, optionally, communicates, in its turn, with another external entity: Last.fm. An overview of the system can be seen in Figure 7.



**Figure 7:** Communication between different applications of the system

It is possible for the user to obtain the musical genre of the song, through the Webservices of this website. Next, the path of the file is sent as a parameter of the command line "ibt -nc", that runs using the IBT system. IBT will do a beat tracking analysis and returns a text file with the beat's temporal position. After finishing this step, the secondary application sends the resulting data to the main application. With this information, the main application is, not only able to choose the type of dance to be executed by the avatar, but is also able to playback the chosen song, at the same time that the dance animation is being synchronized.

#### *D. Main Application*

The main application was developed, with the Unity 3D game engine by using C# and Javascript as programming languages. For the communication with the secondary application, in order to process the exchange of information, C# was used. However, the Javascript language was used for the elaboration of diverse scripts, not only concerning the creation of menus, but also, the objects interaction, avatar's customization and its animation. This animation is composed of three distinct sets: main menu, dressing room and disco. In the first one, the user may choose to initiate the following scenes, consult the help dialog or close this application. Nevertheless, the second set enables the choice between two available 3D models and the customization of some of its composing elements. Finally, on the third and last scene, corresponding to the disco, the action takes place with the dance movements being played by the avatar. For that, the user should choose the 'Dance!' button, which triggers the beginning of the secondary application, also called Beat Sender.

From this moment on, the application developed in Unity 3D keeps awaiting for the reception of information about the song selected by the user. The song is selected through the interface and it is possible to check its musical style. Once the beats' temporal position is concluded, that information is transferred to the main application that, in the first place, initiates the playback of the music. At the same time, it synchronizes the avatar's movements with the song, according to the received beat's information, creating, consequently, a flowing and realistic movement, which accompanies the song rhythm.

Two avatars were created in 3DS Max, using the technique explained in section III-A. In 3DS Max, it is possible to create a skeleton, by using functionalities such as 'Bones'

or 'Biped'. These two tools are very similar. However, the 'Bones' tool has come up first than the 'Biped' and the great difference lies in the fact that the 'Bones' functionality enables the creation of members one by one. This way, it is more appropriate for the situations in which the avatar is not that of a human being.

In consequence, the functionality used was 'Biped', since it already possesses models of integral biped, which had been previously defined. These can correspond to a complete body of a man, a woman or even a classical model, only composed by the skeleton which does not differentiate the biped's genre. It is also possible to add or remove skeleton's links, in order for them to fit the size of the mesh. The referred structure behaves as a real skeleton, without being necessary the existence of any kind of additional configuration. One example of that developed structure composed of mesh and skeleton can be seen in Figure 8.

In order to create a dancing avatar, it was necessary to create its motion, so that it would be possible to originate a sequence of positions that resembled a dance. This sort of task involves dealing with the skeleton's articulations in an individual way and it was performed with the same software, since it allows the direct manipulation of the skeleton.

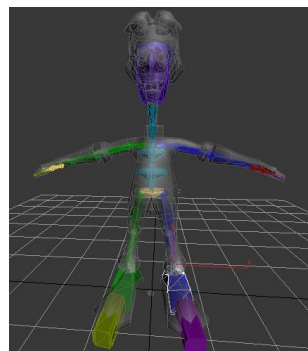
In 3ds Max, it is possible to create two types of animations in bipedal avatars: steps' animation and freeform. The first, steps' animation, consists – as the name indicates – in creating a string of pre-defined positions for the bipedal's feet. The user can, among other things, change the number of spaces and the spacing between them. In what concerns the second kind of animation, freeform, it doesn't use steps, but it needs, on the other hand, the definition of the animation key, manually. Since the intention of this animation is to resemble to a dance, the freeform animation was used. There is also the possibility of mixing these two types of animation with the 'mixer' mode, combining steps and free movements.

In the freeform animation, and already with the avatar's body prepared, a spatio-temporal bar was used, with time intervals correspondent to frames. Each movement defined in a frame is designated by key. With the 'Auto Key' mode active, each geometric transformation of members made with the avatar, becomes the new key in the temporal moment in which the avatar is inserted. The 3DS Max program is, therefore, capable of executing a linear interpolation between each instant of animation, calculating the locomotion between each defined key-movement.

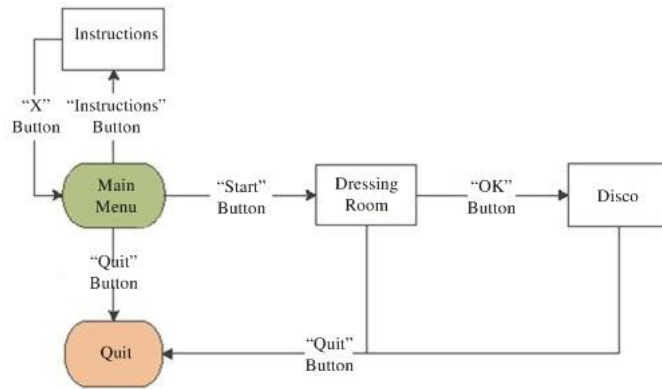
Consequently, other animations were created, not only for dancing, but also animations of idle movement and greeting, among others. Each animation originated a different avatar, with a fixed animation, created in 3ds Max. This was performed, thus, rotating or stirring different parts of the avatar's body in different time intervals (frames). The animations were developed based on videos of dance samples of several music styles and, in the case of the dressing room animation, a video from the popular game "The Sims", in which the dressing room is a concept that is associated to it. In what concerns the dance animations, four animations of two dance styles were created. In other words, in order to make the dance more interesting and less repetitive, for every dance style there are two different and small animations, with the purpose of alternating between them. The dance styles chosen to be reproduced by the avatar were hip-hop and pop/rock.

It is important to observe that, once the movements in Unity 3D must be used in a repetitive mode, it was necessary to take into account the fact that the initial position of the animation and the final position had to match. This was possible because the 3ds Max allows to copy and paste poses of different frames, recording the position of the avatar's skeleton and saving it, in a way that it can be used again.

After the model is built and prepared with animations, it is ready to be integrated with the remaining elements of the application. When the work in 3DS Max is concluded, the avatar has to be transferred to the Unity 3D project. However, this transfer is not executed in a direct way, being necessary to export the object in question in a format that is common to both programs. The appropriate format for this effect is the type '.fbx', being, generally, necessary to install a fbx exporter to 3ds Max. Still, for the executed animation to be reproduced in Unity, the option 'bake animations' ought to be selected in the exporter. There it is chosen a wanted time interval, normally the duration of the animation.



**Figure 8:** Mesh and skeleton that constitute the biped



**Figure 9:** Flow diagram between the different components of the application

After exporting to Unity 3D the animations, textures and materials are automatically extracted and saved as components of the avatar object. Thus, the avatar is ready to be applied using scripts that define its behavior.

Having the avatar already prepared, it is necessary to integrate it in the set and create the menus logic, in order to insert different scenes which confer logic to the application and divide it into relevant parts.

The following scene consists of a virtual dressing room, where the avatar can be exchanged for another and its clothes modified. In the final scene, the avatar is in a set allusive to a disco, where the music is chosen by the user and the avatar dances to the sound of the same. For better understanding, it can be seen as a menus flow diagram which reflects the explication, in the Figure 9.



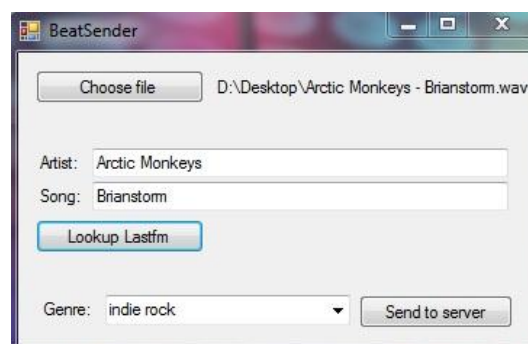
**Figure 10:** Avatars created for the application

Still having as set the dance floor, when the user chooses the 'Dance' button an external

application is opened. It is an interface that enables the user to choose a music file of the ‘.wav’ type. This file is, then, processed, transparently to the user, through the IBT service. This software returns a text file with the time instants of each detected beat. From this analysis results the identification of the beats’ patterns.

After some time processing the song and generating the text file with the data, the avatar is ready to start its animation. In the instant when the processing finishes, the music piece selected by the user is played and the animation accompanies the temporal line which corresponds to the song duration. By applying the algorithm explained in the previous chapter, a flowing and natural dance is performed by the avatar. Depending upon the song’s size, the rhythm properties’ analysis can take longer. This happens since the IBT algorithm is being used in this application in its online version.

Besides, suffering of metric ambiguity of musical rhythm, the IBT may interpolate or extrapolate the metrical level of the music piece that is being analyzed. This will result in changes to the musical tempo (e.g., to the double or half) that will be mistaken with changes on the rhythmic speed of the song that, in fact, do not happen. This happens since a song, being a complex piece, most of the times does not have only one rhythm pattern (but a hierarchical pattern in various metrical levels) what leads to, often, the recognition of a pattern that is not so obvious to the human ear. Also to be noted that sudden changes in the musical rhythm (in terms of tempo or timing) can take some time to be addressed by the beat tracking algorithm, depending on the prominence of the actual hypothesis against past hypotheses.



**Figure 11:** Beat Sender application

#### *E. Beat Sender*

The main application communicates with a secondary application – seen on Figure 11 –, that deals with the communication with the IBT system, for the analysis of the beat

patterns in a song. The secondary application, also called "Beat Sender", is triggered when the user chooses the option "Dance", in the final scene. This action opens the Beat Sender and the main application waits for information in order to apply movement to the avatar.

As soon as the Beat Sender is initialized, it is possible to choose the option 'Lookup Lastfm'. This operation has the purpose of classifying a song, according to its musical genre. This is important, since the music analysis only has in consideration the song's tempo, not differentiating one genre from another. The animations or the avatar's dances wouldn't have, therefore, any correspondence with the musical genre that was chosen since the provided data did not contain that kind of information. The solution found for this problem was to access to an external entity which would be able to classify the genre of a musical piece. The service selected was the online radio 'Last.fm', that contains more than 12 million individual songs (Rau and Brunnett, 2012). The call of methods from this Webservice uses the song title and the artist's name – if they are in the database –, in order to return the label that weighs the most and that is linked to the song, usually corresponding to the genre of the song. This is not a mandatory procedure, since the genre can be manually introduced.

Afterwards, when the user chooses the option 'Send to Server', the secondary application sends the necessary data so that the IBT system analyses the song. The IBT service is based on a multiagent system that considers parallel hypothesis as far as tempo and beats' time are concerned. The data requested by the Beat Sender is returned inside a text file, which contains the time position of each beat. Once the music processing ends, the data is sent to the main application, with the purpose of shaping the 3D model's dance. The Beat Sender connects to the main application through sockets. This same data is sent in the following order: name of the chosen file, musical genre and beat information. The first – filename – is used in the main application in order to reproduce the chosen song while the dance takes place. For its turn, the genre has the goal of selecting the dance type to be performed by the avatar. Lastly, the instants of each beat determine the speed with which the animation is played, this means that is the song is slower, the animation should also be slower and vice-versa.

#### **IV. Conclusions and Future Work**

The final result of this work consists of an integration of various elements: music,

movement and 3D characters. The developed application is ready for the customization of some aspects of an avatar. By using tools that perform beat tracking of a song, it is capable of determining the avatar's animation speed, creating a fluid and realistic movement, synchronized with an audio track. The results are, therefore, motivating and reach the initial goals. An application of this kind has applicability in a wide range of areas, mostly related to multimedia and videogames.

There are, however, much functionality that can be added to the existing work and could contribute to its improvement. Example of this is the implementation using the casual version of the beat tracking system and comparing its results with the present one. Another option is to study the adaptation of this work as a television widget or in any other device that is capable of play backing a song and can have image associated with it. Besides, more customization parameters could be added, such as age, height and weight, which can influence the dance movements.

The developed solution could be adapted to be used in social networks as a multiuser application, increasing, therefore, the social factor. Its adaptation to the video games' world would be able to provide a more dynamic and realistic experience to the user, in many possible ways, such as dancing to a chosen song or reacting to external sounds. Additionally, there could be a definition of rules that control the succession of the beats' units in a song, so that the choreographies can be defined in a coherent way. In this matter, the input of collected data by external elements should not be forgotten, such as the microphone, the creation of animations through motion capture methods, and the implementation of a time line in the interface, in which the user is able to choose the instant of the song to hear.

## References

- Bailenson, J.N. (2006). 'Transformed Social Interaction in Collaborative Virtual Environments'. In P. Messaris and L. Humphreys (eds.). *Digital Media: Transformations in Human Communication*. New York: Peter Lang, 255-264.
- Bello, J., L. Daudet, Abdallah, *et al.* (2005). 'A Tutorial on Onset Detection in Music Signals'. *IEEE Transactions on Speech and Audio Processing*, 13: 5, 1035-1047.
- Clua, E.W.G. and J.R. Bittencourt (2005). 'Desenvolvimento de Jogos 3D: Concepção, Design e Programação'. In *XXIV Jornadas de Atualização em Informática (JAI)*, Part of XXIV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 22-29.

from <http://blog.last.fm/2009/03/24/lastfm-radio-announcement>.

Goto, M. (2007). 'Active Music Listening Interfaces Based on Signal Processing'. In *Proceedings of the IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP 2007)*, 1441-1444.

Hemp, P. (2006). 'Avatar-based Marketing'. In *Harvard Business Review*, 84: 6, 48-57.

Jones, R. (2009). 'Last.fm Radio Announcement'. Retrieved, June 18 2012,

Khullar, S.C. and N.I. Badler (2001). 'Where to Look? Automating Attending Behaviors of Virtual Human Characters'. *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, 4: 1-2, 9-23.

Machinimart (n.d.). 'Maya vs. 3ds Max'. Available at <http://machinimart.com/maya-vs-3dsmax/> [accessed Jun 18, 2012].

Naveda, L. and M. Leman (2010). 'The Spatiotemporal Representation of Dance and Music Gestures Using Topological Gesture Analysis (TGA)'. *Music Perception*, 28: 1, 93-111.

Ofli, F., Y. Demir, *et al.* (2008). 'An Audio-driven Dancing Avatar'. *Journal on Multimodal User Interfaces*, 2: 2, 93-103.

Oliveira, J.L., L.A. Naveda *et al.* (2010). 'Synthesis of Variable Dancing Styles Based on a Compact Spatiotemporal Representation of Dance'. *Robots and Musical Expressions Workshop (IWRME 2010)*, at the 2010 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2010), Taipei, Taiwan.

Oliveira, L., F. Gouyon, *et al.* (2010). 'IBT: A Real-time Tempo and Beat Tracking System. In *Proceedings of International Conference on Music Information Retrieval – ISMIR 2010*, 291-296.

Rau, C. and G. Brunnett (2012). 'Anatomically Correct Adaption of Kinematic

Roseville, NSW: Simon & Schuster.

Skeletons to Virtual Humans'. In *GRAPP/IVAPP*, 341-346.

Taylor, R. (1996). *The Encyclopedia of Animation Techniques*. New Jersey: Charrwell Books.

Yee, N. and J. Bailenson (2007). 'The Proteus Effect: The Effect of Transformed Self-Representation on Behavior'. *Human Communication Research*, 33: 3, 271-290.

Yoshii, K., K. Nakadai, *et al.* (2007). 'A Biped Robot that Keeps Steps in Time with Musical Beats while Listening to Music with Its Own Ears'. *Proceedings of IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS2007)*.

## **Acknowledgments**

This work is funded (or part-funded) by the ERDF European Regional Development Fund through the COMPETE Programme (operational programme for competitiveness) and by National Funds through the FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia (Portuguese Foundation for Science and Technology) within project ERAS – Expeditious Reconstruction of Virtual Cultural Heritage Sites – PTDC/EIA-EIA/114868/2009.

---

<sup>1</sup> <http://www.unc.edu/courses/jomc050/idoq.jpg>.

# Explorations on Action Depth in Video Games

Pedro Cardoso, Miguel Carvalhais<sup>a</sup>

ID+, Faculdade de Belas Artes, Universidade do Porto

<sup>a</sup> E-mails: [ordep.osodrac@gmail.com](mailto:ordep.osodrac@gmail.com), [miguel@carvalhais.org](mailto:miguel@carvalhais.org)

## Abstract

In video games, human interactants and computational systems may act and interact at different depths of the game system's structure, traversing the narrative and influencing it through the generation of new structures or the reconfiguration of previously existing ones. This paper focuses on these different depths, proposing an overview on the behavior of the subjects of their actions (actors). It explores the players' actions regarding the functions that they are developing at different depths of the game system's structure when dealing with the actors and their different behaviors. It relates with the work of Marie-Laure Ryan regarding the "layers of interactivity" (2011) with the aesthetics, dynamics, and mechanics layers presented by the MDA framework (Hunicke *et al.*, 2004; LeBlanc, 2005), and concepts from cybertext (Aarseth, 1997).

**Keywords:** Action, Actors, Depth, Structure, Video games.

## **Introduction**

Playing a video game is a cybernetic activity that involves the game system and its human players. Their actions may project consequences into specific layers that constitute various depths of the game system's structure, influencing the course of events and even altering the initial possibilities presented by the game itself.

This work is focused on the exploration of the abilities to induce structural changes in the game that are granted to the interactants when they dive deep into its structure. We are connecting the works of Marie-Laure Ryan (2011), Stephen Wolfram (2002), Robin Hunicke (2004) and Marc Leblanc (2005), and Espen Aarseth (1997), in order to establish an initial theory applied to video games, aimed at the exploration of structural changes that interactants may originate in the game when interacting with the game system.

### **1. Actors**

A game's state changes according to actions developed by the game system and its interactants. Their actions are manifested through a variety of elements that are both their vehicles and targets: avatars, objects, vehicles, weapons, power-ups, etc.. We may call these elements *actors*, since their behavior is driven by the actions of human interactants and/or of the system. Actors' activities may affect other actors, and the effect they have on each other is what determines the course of events and shapes the game. Actors may assume different behaviors and can be manipulated in different ways by the interactants. We can divide them into four classes according their behaviors and goals.

#### **1.1. Class 1: Uniform behaviors or goals**

Objects that serve as floor or walls, architecture or certain parts of the scenery, for example, may be considered class 1 actors. Although these seem static and part of the spatial configuration of the game, they serve to constrain other actors in a defined space. So, one may argue that as long as they have an effect on the behavior of other actors, as their properties interfere with them, they are actors. According to Alexander Galloway, "non actionable objects are inert scenery." (2006: 24) Here the word 'scenery' is meant for objects that do not exert influence on others and this is not the case.

The actions of class 1 actors are not related to the achievement of goals. They *do not have embedded goals*. They have a *uniform, deterministic and predictable behavior*, and may occasionally be *controlled or activated by other actors*. We may think about ‘power-ups’ and ‘power-downs’, such as the ‘speed boosters’ found in *Wipeout* (1995) or the mushroom and the flower power-ups in *Super Mario Bros.* (1985), as class 1 actors. We may also find them as weapons and equipment or as movable objects around the set, for example, such as the giant blocks of stone that the player has to move in *God of War* (2005), or even the asteroids in the eponymous game (1979), or the blocks in *Tetris* (1985) and *Arkanoid* (1986).

They may also be combined with other class 1 actors in order to create alternative behaviors and effects or to be bound together into a single actor. For example, in *Deus Ex: Human Revolution* (2011) the player can customize their weapons, adding extra features by attaching a silencer to shoot silently, or a laser aiming device to improve the targeting, etc..

## **1.2. Class 2: Periodic, nested patterns of behavior**

This class refers to actors that *may have simple, unique and specific goals*, although *they are unable to devise strategies to achieve them*. They act according to simple nested patterns of behavior that can be perceivable according to the time that their cycle takes to restart. Usually the player has to understand these patterns—sometimes by trial and error—in order to interact with them. In *Metal Gear Solid* (1998), in order to traverse unnoticed several areas of the game, the player has to learn the behavior patterns of patrol guards, surveillance cameras, etc., observing their movements, their courses, their actions. In this moment they are in a state in which they may be considered class 2 actors. If the player is discovered, the patrol guards’ behavior may however change to a more complex class.

This class may be also frequently found in common enemies in other games such as *Pac-Man* (1980), *Donkey Kong* (1981), *Manic Miner* (1983), *Super Mario Bros.* (1985), *Alex Kidd in Miracle World* (1986) and *R-Type* (1987) in which many opponents move in a mechanical fashion, mostly in patterns with short-term cycles<sup>11</sup>. In *R-type*, when a group of them appear on screen they even seem to be synchronously dancing. But this class may be also present in some bosses in games like *Streets of Rage* (1991) and *Dead Space* (2008). Here they do not necessarily resort to that kind of mechanical movement,

but to a predetermined sequenced set of actions that runs in loop. In both cases, the player has to learn and memorize their behavior in order to defeat them.

### **1.3. Class 3: Confusing behaviors, random outcomes**

Class 3 actors' output may present random or pseudo-random results. Although their behavior is somehow unpredictable and not necessarily 'fair',<sup>2</sup> they are usually accepted by the players as one of the characteristics of the game, as being part of the challenge it represents. The player cannot base her actions on these actors' behaviors because they are rather intricate. She can only try to make sense of some structured patterns that may eventually emerge. As an example, we may find this class in the 'mystery blocks' on *Super Mario Kart* (1993)—the ones with the question mark on—that randomly (or seemingly randomly) choose and give the players that hover them one of the available power-ups/items. Another example may be found in the random enemy encounters<sup>3</sup> used in Role Playing Games such as *Final Fantasy VII* (1997) or *Dragon Quest VIII* (2005), with roots all the way back to Dungeons & Dragons dice-throws to determine the behaviors or skills of opponents or to affect the effectiveness of attack and defense of non-playable and playable characters, which is something that was also adapted to the aforementioned games.

### **1.4. Class 4: Gnarly behaviors**

The original meaning of "gnarl" was simply "a knot in the wood of a tree." In California surfer slang, "gnarly" came to be used to describe complicated, rapidly changing surf conditions. And then, by extension, something gnarly came to be anything with surprisingly intricate detail. (Rucker, 2005: 112-113)

This class encompasses all the actors that are able to make a variety of decisions and to plan various strategies to accomplish their objectives. They also have the ability to negotiate, to ponder and to evaluate between several goals. It is important to note that these actors have a structured but not necessarily deterministic behavior, which may even become somewhat unpredictable due to the complexity of their behavioral structure. This class may be used to simulate humans, as in the case of the numerous guards found in *Farcry 2* (2008) that resort a complex artificial intelligence engine, although they are not class 4 actors all the time. "In every case, the gnarly zone is to be found at the interface between order and disorder." (Rucker, 2005: 116)

Some class 4 actors may be directly controlled by the interactants, thus serving as their embodiments in the game. Consequently, they may be seen as avatars, benefiting from the intellectual and physical abilities of the players that control them. They allow the player to have a role as an actor in the game. When this is true, any action that is not conveyed by the player is usually purely aesthetic.

## 2. Depth levels

These levels were divided concerning the layers presented in the MDA framework (Hunicke *et al.*, 2004; LeBlanc, 2005), the corresponding positions of human-machine collaboration (Aarseth, 1997), and the position that players may assume in each of these three levels.

DEPTH LEVELS	POSITION IN THE MDA FRAMEWORK	COLLABORATION POSITION	PLAYERS' POSITION
1	Aesthetics	Post-processing	Observer
2	Dynamics	Co-processing	Interactor
3	Mechanics	Pre-processing	Designer

**Table 1:** Depth levels and their characteristics according to the MDA framework, the human-machine collaboration position, and the players' position

From the players' point of view, **level 1** this is the *surface layer*. It consists in a non-interactive moment, positioning the player in the role of *observer*. She is not exerting any action other than observing, listening, or sensing somehow the system. This level is therefore related to a phase of contemplation and inspection of the game's *aesthetics*, in a stage at which *information has already been processed* by the system. At **level 2** the player and the system establish an effective communication feedback loop, *co-processing* data, operating in tandem with the system. The player assumes the role of *interactor*. **Level 3** is aligned with the *mechanics* of the game and with a *pre-processing* stage of data. This is the point where the *actors* are designed or programmed and created, and where the player may assume the role of *designer*. Changes applied here affect all the other layers.

But this model cannot be applied lightly. According to the type of game, the player may develop different ways of experiencing and playing it as well as alternative perspectives on how to influence it. So, when the player performs an action she is also developing a function, and this is why we need to cross these levels with the player functions.

### 3. Player functions

In *Cybertext* (1997) Espen Aarseth defines the mechanical characteristics of a text by presenting concepts as *scriptons* (sequences of signs as they appear to the reader), *textons* (sequences of signs as they exist in the text), and the *traversal functions* (the mechanisms through which *scriptons* and *textons* are presented to the user). The way these elements behave and are structured in a text originate different types of cybertext. Aarseth presents seven dimensions in his analytical model, of which the *user functions* are of our interest. In the omnipresent *interpretative* function a user is only concerned with the meaning of the text; in the *explorative* function the user decides which paths to take along the traversal; in the *configurative* function they choose or create the *scriptons*; while in the *textonic* function they may permanently add *textons* and traversal functions to the text. Although “textonic” is a term adequate to textual artifacts, we prefer the term *structural* (Carvalhais, 2010; Carvalhais, 2011) that points to the manipulation provided by this function in an artifact that is not solely constituted by text but rather by a variety of media.

The concept of *user function* seems at first to be rather close to what we have been describing as *depth levels*. So much so that, when crossing them, we arrive to interesting results and considerations. If we consider the player and the user as the same, we may cross the data and establish at which depth their actions may reverberate.

On the other hand, in a theory more influenced by narratology, we have also found that Marie-Laure Ryan’s *layers of interactivity* (2011) applied to digital narrative texts reflect close considerations on the subject at hand. She presents four levels of interactivity regarding the way it allows to shape the story of the text. She defines the first level as “peripheral interactivity”: “Here the story is framed by an interactive interface, but this interactivity affects neither the story itself, nor the order of its presentation.” (2011) The second level is defined as “interactivity affecting narrative discourse and the presentation of the story”: “On this level, the materials that constitute the story are still fully predetermined, but thanks to the text’s interactive mechanisms,

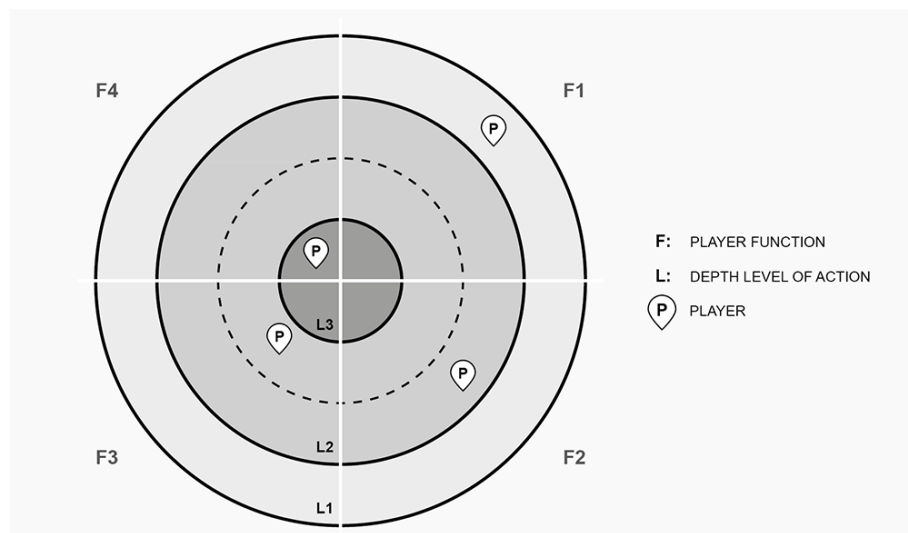
their presentation to the user is highly variable.” She defines the third level as “interactivity creating variations in a partly pre-defined story”. Here she affirms that this type of interactivity is typical of computer games (although we believe that it is not the only type). Here the interactant is granted “some freedom of action, but the purpose of the user’s agency is to progress along a fixed storyline, and the system remains in firm control of the narrative trajectory.” Level four concerns “real time story generation”, “stories are not pre-determined, but rather, generated on the fly out of data that comes in part from the system, and in part from the user.”

Due to the proximity of these four levels of interactivity or user participation in digital narrative texts with our perspective of the depth in player action and the function she develops in each level, we have also crossed this model with Aarseth’s data. Although there is not a direct correlation between these last two perspectives, they allowed us to achieve the following preliminary conclusions, regarding the functions that a player may develop while playing a game.

<b>DEPTH LEVELS</b>	<b>PLAYER FUNCTIONS</b>	<b>LAYERS OF INTERACTIVITY</b>	<b>USER FUNCTIONS</b>
L1	Function 1: Learning the Rules, Learning Actors’ Behaviors	Level 1: Peripheral Interactivity	Interpretative
L1, L2	Function 2: Following the Rules, Exploring Actors’ Behaviors	Level 2: Interactivity affecting narrative discourse and the presentation of the story	Explorative
L1, L2	Function 3: Molding the Rules, Configuring Actors’ Behaviors	Level 3: Interactivity creating variations in a partly pre-defined story	Configurative
L1, L2, L3	Function 4: Changing the Rules, Adding New Actors and New Behaviors	Level 4: Real time story generation	Textonic

**Table 2:** Depth Levels, Player Functions, Marie-Laure Ryan’s Layers of Interactivity, and Aarseth’s User Functions

Here the changes that are made at the inner level affect the outer levels. So, if we change something in the level 3, those modifications will cause changes in level 2 and those will reverberate to level 1. But changes in level 2, for example, will only affect level 1 and not level 3. Such as Hunicke and LeBlanc suggest that the aesthetics emerge from dynamics and these emerge from mechanics, but not the reverse.



**Figure 1:** Player position in the game system's depth according to the functions being developed

### 3.1. Function 1: Learning the rules, learning actors' behaviors

While developing function 1, the player is only concerned with watching, listening, sensing, on interpreting the game. This moment is essential for the player to interpret the meaning of the actors' activities, that not only provide the ambience of the game but also may interact directly with her. It is based on the information collected and deduced from these moments that she will act and react afterwards. One may say that this is the first function that the player exerts when encountering the game world and the first phase of learning it. The player must observe and interpret the game world to be able to meaningfully act on it. In fact, that learning process is developed through an iteration of observation and experimentation, interpretation and correction activities. Consequently, function 2 (which is described next) also plays an essential role in this process.

Function 1 is a crucial function that the player must constantly develop. It is essential that the player understands the game, and is able to make sense of what she is facing or interacting with, so she must always be willing to learn it, to learn the behaviors of the actors that are present in it. So, this function is about making sense of the game world.

We call this the surface level due to the fact that this is the way the players have to sense the game world. It is a function exclusively developed in the first level that the player encounters when she starts playing.

It is also through this function that the player feels changes in the system that may be caused by the actions of other actors that are controlled by the system itself or other players, or even by her own actions when she develops the functions described next.

### **3.2. Function 2: Following the rules, exploring actors' behaviors**

Here the player's actions dive deeper into the game's structure, all the way to level 2, where she and the system arrive to a co-processing state. The player that is developing the function 2 is more active than the one in the previous function and is able to send information to the system, by choosing her actions from within a predetermined set. This moment happens when she decides or is prompted to make decisions in the game. These decisions result in alternative paths that she may travel while gaming, she gains the freedom of exploring alternative predefined options but is not able to modify the structure of the system (game) itself.

### **3.3 Function 3: Molding the rules, configuring actors' behaviors**

The actions of a player developing the function 3 penetrate a little bit deeper into level 2, but still remain in it. The player becomes a bit closer to the core (level 3), but she is not there yet. Here she is concerned and trying to master the actors' behavior and to constrain their actions to serve her will, for example. At a more superficial level, she may be trying to reconfigure some spatial arrangement in order to tame those actors, thus, forcing them to act in a certain manner, inducing certain behaviors. An example is found in *Lemmings* (1991) when the player makes a lemming drill the ground to redirect the others; and in *From Dust* (2011) when the player induces geographic and physical changes in the game world trying to tame matter such as water, lava, and sand, in order to save a nomadic tribe.

At a deeper level, the player is granted the abilities to generate actors from within a predetermined set of constitutive elements and to add them to the game. Depending on the complexity and variety of this set, the player may generate new and previously unforeseen actors with also unforeseen and even unpredictable behaviors, as we may

find in *Spore* (2008). Eventually, she may also be able to eliminate actors by disassembling them into a series of their constitutive elements.

### **3.4 Function 4: Changing the rules, adding new actors and new behaviors**

The player that is developing function 4 is looking to change the rules, to truly add new actors and behaviors to game. While developing this function the player dives truly deep into the structure of the game system in order to change its core. We believe that this is the moment where there is a fundamental shift of positions and the interactant stops acting as a traditional player to start acting as a designer (in Hunicke's terms). She starts to alter or create the very essence of the game, defining truly new and initially 'unprogrammed' rules. Instead of merely acting within the constraints defined by the original set of rules, she expands or breaks the initial field of possibilities. We may say that the making of a mod<sup>4</sup> is an activity that consists in this function (such as creating a game from scratch).

This is usually the entry point of the game designer, opposed to the entry point of the player, which is in the level 1 (aesthetics) as suggested by the MDA framework.

## **4. Questions and future work**

In this preliminary theory (still in an exploratory state) we propose four classes of actors (elements through which action is developed and conveyed), determine three levels for the structure of a game, and cross those with four player functions in order to explore the structural depths that the actions of the player may reach in a video game.

Up until now, we have thought that actions with the function 4 only happen in an exogame system situation, that it was something that was beyond the game itself. But one question has arisen from this research: Can an interactant develop this function while playing a video game, while actually being a player? Can the game system allow such openness to the player, permitting her to truly transform it at its core? Can a video game permit changes in its mechanics and still be playable? And can that still be an act of play?

In order to provide answers to these questions we are now developing an initial game prototype that aims at allowing the player sufficient access to its structure while playing it, and changing it at its core. Thus, we hope to be able to answer these questions by direct observation and direct gaming experience, and by gathering the opinions of third

parties. But further study and development is still needed in the development of this prototype.

Besides the previously outlined questions, another has also emerged from this study that we also find particularly pertinent for a parallel study: If the player progressively dives deeper in the structure of the game, finding herself closer and closer to the position of the designer, how can the designer emerge as well through the layers reaching the moment in which she arrives to the position of the player? This is a question unveiled by this work that may be pointing to a similar study aimed at the designer's point of view, in order to try to figure out what could be the designer functions. Yet another question unveiled is the possibility of a similar study in order to discover the game system's functions.

## References

Aarseth, Espen (1997). *Cybertext: Perspectives on Ergodic Literature*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

Carvalhais, Miguel (2010), 'Towards a Model for Artificial Aesthetics: Contributions to the Study of Creative Practices in Procedural and Computational Systems', PhD Thesis, Porto: Universidade do Porto. Retrieved from <http://www.carvalhais.org/txt/Carvalhais2010.pdf>.

Carvalhais, Miguel (2011). 'Procedural taxonomy: An Analytical Model for Artificial Aesthetics', *ISEA: International Symposium on Electronic Arts*, Istanbul. Retrieved from <http://isea2011.sabanciuniv.edu/paper/procedural-taxonomy-analytical-model-artificial-aesthetics>.

Galloway, Alexander (2006). *Gaming: Essays on Algorithmic Culture*. Minneapolis: University of Minnesota Press.

Hunicke, Robin, Marc LeBlanc, and Robert Zubek (2004). 'MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research'. *AAAI-04 Workshop on Challenges in Game AI*. Retrieved from <http://www.cs.northwestern.edu/~hunicke/MDA.pdf>.

Kent, Steven (2001). *The Ultimate History of Video Games: From Pong to Pokemon—The Story Behind the Craze that Touched Our Lives and changed the World*. New York: Three Rivers Press.

LeBlanc, Marc (2005). 'Tools for Creating Dramatic Game Dynamics'. In Eric Zimmerman Katie Salen (Ed.), *The Game Design Reader—A Rules of Play Anthology*. Cambridge, Massachusetts, The MIT Press, 438-459.

Rucker, Rudy (2005). *The Lifebox, the Seashell, and the Soul: What Gnarly Computation Taught Me about Ultimate Reality, the Meaning of Life, and How to Be Happy*. New York: Thunder's Mouth Press.

Ryan, Marie-Laure (2011). 'Peeling the Onion: Layers of User Participation in Digital Narrative Texts'. Retrieved from <http://users.frii.com/mlryan/onion.htm>.

Wolfram, Stephen (2002). *A New Kind of Science*. Champaign, Illinois: Wolfram Media.

## **Games**

*Alex Kidd in Miracle World*, Sega, 1986.

*Arkanoid*, Taito, 1986.

*Asteroids*, Atari Inc, 1979.

*Dead Space*, EA Redwood Shores, 2008.

*Deus Ex: Human Revolution*, Eidos Montreal, 2011.

*Donkey Kong*, Nintendo, Shigeru Miyamoto, 1981

*Dragon Quest VIII*, Level-5, 2005.

*Farcry 2*, Ubisoft Montreal, 2008.

*Final Fantasy VII*, Square, 1997.

*From Dust*, Ubisoft Montpellier, 2011.

*God of War*, SCE Studios Santa Monica, 2005.

*Lemmings*, DMA Design, 1991.

*Manic Miner*, Matthew Smith, 1983.

*Metal Gear Solid*, Konami Computer Entertainment Japan, 1998.

*Pac-Man*, Namco, Tōru Iwatani, 1980.

*R-Type*, Irem, 1987.

*Spore*, Maxis, 2008.

*Streets of Rage*, Sega, MNM Software, 1991.

*Super Mario Bros.*, Nintendo Creative Department, 1985.

*Super Mario Kart*, Nintendo EAD, 1993.

*Tetris*, Alexey Pajitnov, 1984.

*Wipeout*, Psygnosis, 1995.

---

<sup>1</sup> One can speculate on how these mechanical elements have roots in the other mechanical elements from pinball games, that have been listed as one of the roots of computer games (Kent, 2001).

<sup>2</sup> The term “fair” is used here to illustrate a situation in which players can be randomly rewarded or penalized, disregarding their effort and success, as it frequently happens in games of chance.

<sup>3</sup> A random encounter is a feature that is used in some Role Playing Games consisting in encountering enemies at random (or at seemingly random rates) while traversing perilous areas.

<sup>4</sup> A mod is a modification made to a video game in order to create new content to the original game, or even to make a whole new game. Mods usually need the original release in order to run.



# Learning through Play

## Exploration of Children Interactivity in a Digital CAVE Environment

António Gomes,<sup>1a</sup> Monchu Chen,<sup>2</sup> Yoram Chisik,<sup>2</sup> Hyunjoo Oh<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Human Media Lab, Queen's University, Kingston, Ontario, Canada

<sup>2</sup> Madeira Interactive Technologies Institute, Funchal, Portugal

<sup>3</sup> Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA

<sup>a</sup>E-mail: [antpgomes@gmail.com](mailto:antpgomes@gmail.com)

### Abstract

Engaging children born in the digital age with traditional culture practices is a pedagogical and a technological challenge. In this paper we describe *Ilha Musical*, an interactive panoramic experience designed to foster appreciation of traditional Madeiran cultural practices in children from the island and abroad. The design employs a rhythm game in which children engage in traditional folk music and song while being exposed to visuals of the landscape, architecture, dance and other cultural motifs. We conclude with an eye tracking and scene analysis showing the success of the game in using competition and cooperation as a means of engaging the children with each other as well as with the narrative, the physical display and interface elements.

**Keywords:** CAVE, Children, Learning, Tangible Interaction, User-Centered Design, Virtual Reality, Culture.

## Introduction

Today's children are increasingly exposed to computers and electronic gadgetry at a younger age. Thus, they not only become adept and skilled in their use at an early stage of their development (Druin and Solomon, 1996) but also develop an expectation that media and installations should support manipulation and exploration. On the other hand, today's theme park designers and museum curators are increasingly embracing games and soft-fun in their installation designs both in response to technological innovations such as Natural User Interfaces (NUI) (Antle, 2007) and their potential to support child learning and a long history of research showing play to be a core activity in a child's development (Mckenzie-Mohr and Smith, 1999; Nielsen, 2009; Schell, 2003; Zuckerman *et al.*, 2005).

As a result participatory environments that combine the physical with the virtual are shaping as the next step towards creating exciting experiences in gaming, entertainment and education. In *Ilha Musical* we set out to explore the development of a participatory interactive environment by constructing a Cave Automatic Virtual Environment (CAVE) designed to convey the culture, music and traditional folk songs to children visiting the Madeira Theme Park. Our aim was to not only show them cultural artifacts and play music and folksongs in an "interactive" way but to actually engage and immerse them in the act of singing and playing traditional music.

## Related Work

CAVE was originally developed in 1992 at the Electronic Visualization Laboratory at the University of Illinois at Chicago (Cruz-Neira *et al.*, 1993). The physical set-up of a CAVE with its non-intrusive display hardware prevents users from being isolated from the surrounding physical environment (as is the case with head-mounted displays) and thus enables the development of immersive environments in which users can engage with each other as well as with the Virtual Reality (VR) images projected within the CAVE.

Although CAVEs were originally conceived for visualizing scientific data, some alternative applications have also been implemented over the years, either narrative driven or exploration based.

*The Thing Growing* (Anstey *et al.*, 2000), one of the earliest adaptations of CAVE to entertainment, engages users with virtual characters through a linear narrative story. The

experience of the user is one of action as the storytelling component and visual elements act as a setting and driving force for the activity but the interaction occurs between the user and the virtual character displayed.

In *NICE*, one of the first educational VR applications designed and developed for CAVEs (Sherman and Craig, 2003), a constructivist approach to learning was employed in order to enable the children to construct a story by engaging them in a collaborative effort of cultivating a virtual garden. Follow-on projects built upon the lessons of *NICE* to construct CAVE experiences conveyed scientific concepts to children.

The *Round Earth* project (Johnson *et al.*, 1999) used the technology to relate the idea that the earth is a sphere when the children everyday experiences told them it is flat.

*A Journey through Ancient Miletus* and *Temple of Zeus at Olympia* (Gaitatzes *et al.*, 2001) propel visitors on voyages of discovery of lost cities and cultures.

However, despite a large body of research into CAVE based children storytelling (Anstey *et al.*, 2000; Sherman and Craig, 2003), little attention has been paid to the potential of CAVEs in engaging children in other cultural practices such as music, song and dance.

*Ilha Musical* is our attempt to explore the feasibility of CAVE technology as a gateway to explore cultural heritage through soft fun activities in an immersive environment closely related to real world elements that populate the island of Madeira.

### ***Ilha Musical***

The Madeira Theme Park was built with the intention of conveying local practices and heritage to visitors and the local population with the dual aim of cultural preservation and entertainment. The theme park consists of several installations and attractions. One of these installations *The Future of the Earth Pavilion* offers glimpses of Madeira's past and future in the form of a linear narrative presented as a panoramic view projected onto a 4-screen environment. However, the installation lacks both interactivity and a real connection to the cultural heritage and practices of the island.

Our aim in this project was to incorporate interactivity and immersive experience into the CAVE environment in order to foster appreciation of traditional Madeiran music and folk dance practices. We achieved this goal by designing a rhythm game in which children engage in traditional folk music while being exposed to visuals of the

landscape, architecture, dance and other cultural motifs. The game features Bailinho da Madeira, a traditional yet popular dancing song written in 1938 extolling the beauty of the island and is now strongly associated with traditional dress and dance movements.



**Figure 1:** CAVE at the Madeira Theme Park

The system is designed to make use of four screens and to support four players to encourage cooperation and competition between the children. The children interact with the environment by clapping, singing and tapping in conjunction with traditional songs and visual elements projected on individual screens. Each screen is associated with one instrument, one controller and one child thus each child is responsible for one track of the song. The game requires the children to not only be the best in their own track but to also cooperate with others in order to create the overall experience. Although the physical interface elements are designed to support only four children the environment can not only accommodate a higher number of participants but also encourages and supports their participation via clapping, singing and dancing with the music.

### **Design Goals**

Our goal was to create an interactive experience for children between the ages of 8-12 that provided opportunities for engaging with cultural heritage in a meaningful yet entertaining way. To achieve this goal we maintained the following objectives:

- Entertainment: The game should be entertaining as well as understandable to encourage learning through play.
- Usability: Assure that visual flow coherence and spatial perception is properly maintained and conveyed across 4 different screens.
- Interaction: Support real world complexity while supporting simple actions and interactions.

- Immersion: Facilitate group dynamics so that the participants share the experience as well as the space.

## Design Methodology

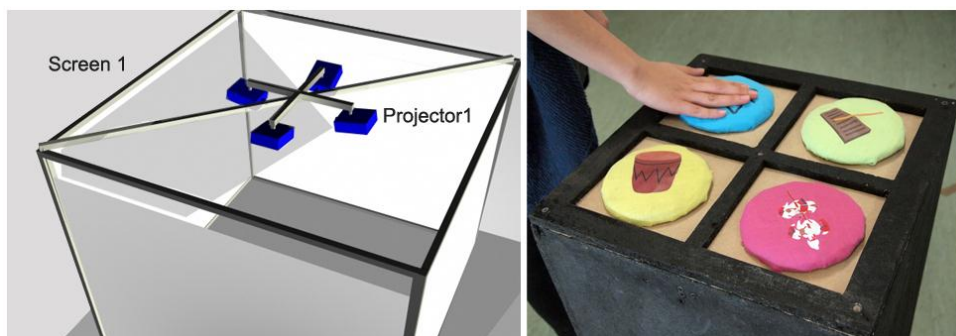
Prior to starting the actual design and implementation process we conducted a series of literature reviews, surveys and interviews with teachers, musicians, folk singers and dancers in order to familiarize ourselves with the cultural domain, our target audience and the technical constraints we were faced with.

To design the system we employed an initial participatory design session followed by a series of iterative design, implementation and evaluation cycles working in close cooperation with three of the teachers we initially interviewed.

In the initial participatory design session we asked children to pitch ideas to relate their recent gaming experiences with their costumes and from their feedback we elicited a number of design ideas via a set of drawing exercises. After the initial participatory design session we defined an initial prototype and started an iterative cycle in which each week we tested an improved version of the prototype with a number of child testers.

## Implementation

As the Madeira Theme Park is not centrally located and the Future of the Earth Pavilion itself is in constant use we constructed a scaled prototype of the CAVE in our lab, which we used for testing purposes. The prototype CAVE consisted of four 135-inch screens, four projectors and a surround sound system. The set up enabled us to create a fully immersive system in which we could direct attention to any given screen at all times and effectively simulate the pavilion experience.



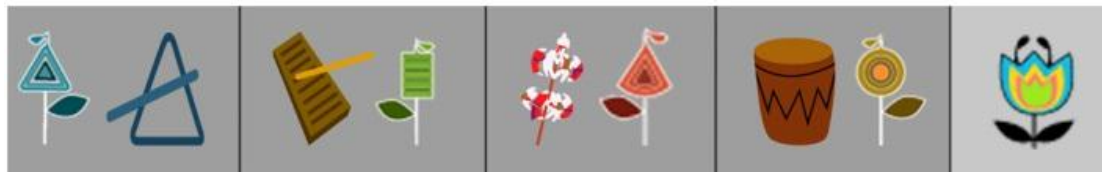
**Figure 2:** Scaled CAVE prototype built at University of Madeira

*Ilha Musical* was developed as a rhythm multiplayer game featuring visual elements representing the island of Madeira, traditional music and folk songs and player interactions. The players interact with the game through custom built Arduino controllers and physical actions such as singing and clapping.

Due to space constraints the controllers in the lab prototype were placed in single control panel in the center of the CAVE while in the theme park set-up they were located in four separate panels placed at the center of the CAVE making use of the available space and facilitating a higher number of participants.

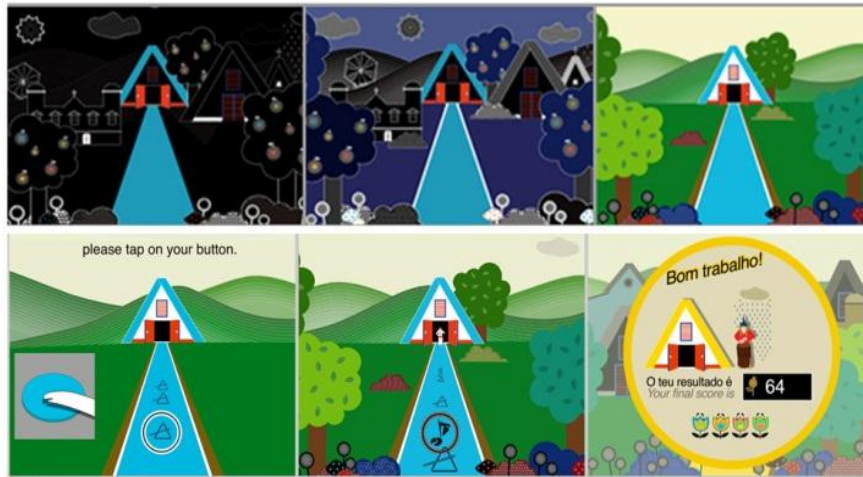
The narrative of the game follows the lyrics and timeline of Bailinho da Madeira. By playing traditional instruments, singing and clapping players collect regional flowers and uncover iconic structures from around the island with the objective of collecting as many flowers and uncovering as many structures within the time frame of the song.

The game utilizes the inherent tension between competition and collaboration as a means of engaging the children with the gameplay. The game alternates between periods of individual action with a given controller/musical instrument and periods of singing or clapping. Each action is associated with a different type of flower providing immediate feedback and reward for the action.



**Figure 3:** Musical instruments and their associated feedback

The implementation consisted of six cycles of an iterative design process in which the game mechanics, graphics and electronic components were continually evaluated, tested and modified in response to the feedback provided by the 80 children who playtested the system during its development. Figure 4 shows the evolution of graphic style presented in the game through in response to playtester feedback during the design process.



**Figure 4:** Evolution and final implementation of the iconic screens

### Usage Scenario

A short animated tutorial oriented the participants to the *Ilha Musical* environment by showing them the different interaction techniques and the objectives of the experience.

Users were asked to assume a position around the kiosk where four instruments were represented (in our smaller scale environment we limited the number of participants but at the Madeira Theme Park that number can be widely extended) and together they have to perform our rhythm game in order to unveil the tradition and culture of the island of Madeira.

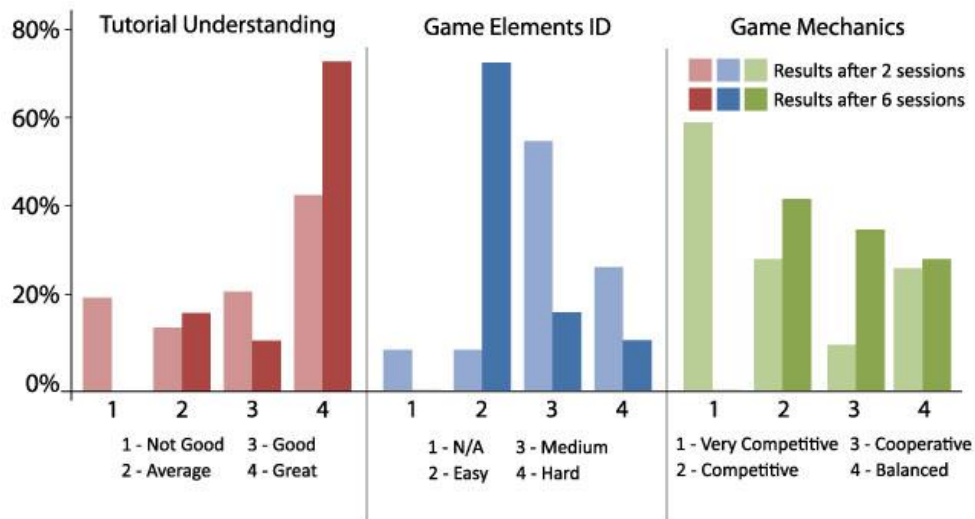
Each participant was given a brief and standardized explanation of how their actions are translated in the virtual world, through the visual feedback of growing flowers and uncovering traditional buildings, and that their job was to raise as many buildings and collect as many flowers as possible within the time stamp of Bailinho da Madeira.

### Design Analysis

From a total of six sessions, we asked children to fill out forms as an evaluation tool. We started doing user tests in the early development stage with placeholder art assets, focusing more on the mechanics of *Ilha Musical*. By doing so, we were able to have children participating in the design and a lot of their early suggestions were actually implemented, tested, and they were kept as part of our entire activity. In the beginning of the development process, we tried to evaluate children understanding about the gameplay, the identification of the elements who are part of the culture of Madeira and

lastly, we wanted to create something that was both competitive and cooperative, in equal parts.

One of the core aspects of creating entertainment contents for children is to make it as friendly understandable as possible, while mixing an interactive activity with fun in order to facilitate their realization and appreciation towards their local culture (Gaitatzes *et al.*, 2001). Also, it's essential to make sure whether they understand how to play through tutorial; they recognize what is going during game play and how it influences on the graphics on the screen, and the result of the activity they are fulfilling and the process of how they reached there.



**Figure 5:** Analysis of results between feedback session #2 and feedback session #6

Our experience lasted over eight minutes, with multiple interactions: tapping the kiosk, singing and clapping. It was vital for us to have an understandable tutorial that would provide children with all the essential information through a children-friendly design. We also succeeded in creating contents that can provide both a sense of cooperation and competition within the same experience. This was the most ambiguous point to analyze has the results varied not only due to the experience itself but also depending on the way we targeted that questions in our feedback forms.

After the analysis of each session feedback, we kept improving our game design and gameplay mechanics until we finally accomplished the results envisioned for *Ilha Musical* (Figure 5).

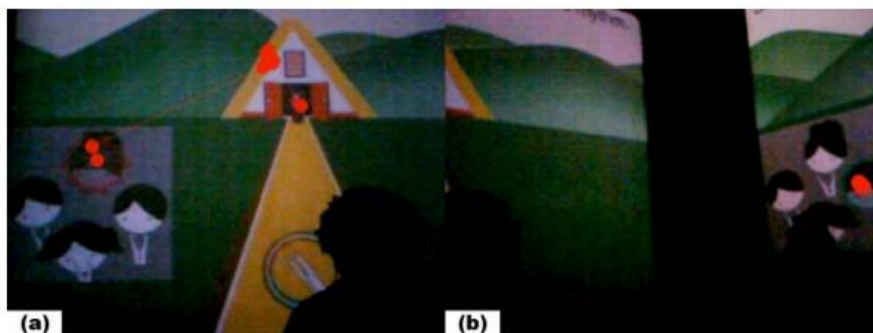
In addition, to address more informative content related to the local musical instrument, we used four different traditional musical instruments, each one representing the interaction tool with a particular screen and through them children will actively engage in the activity we're proposing.

### **In-situ eye tracker evaluation**

We wanted to observe and evaluate how children engage with and experience the CAVE. To this end we used Tobii Glasses<sup>1</sup> a mobile eyetracker capable of tracking the visual attention of the player while allowing him complete freedom of movement within the CAVE environment. The Tobii Glasses also include a built in scene camera providing a continuous video stream of what the wearer is looking which is overlaid with the eye-gaze position indicated by a series of red dots.

Prior to playing the game the player was introduced to the Tobii Glasses system and went through a 1-minute calibration process to set up the system. The Tobii Glasses system is comprised of a pair of lightweight glasses and a data-recording unit that easily fits in a pocket thus being minimally invasive.

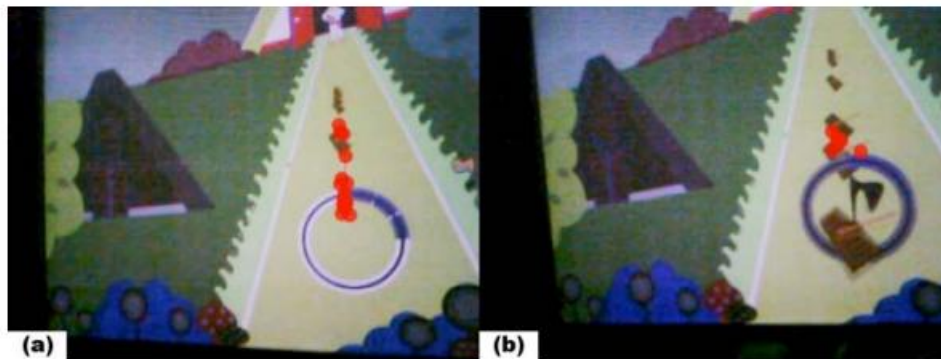
The game begins with a tutorial section covering the various elements and interactions in the game. Figure 6 shows that although the musical instrument for which the player is responsible for is displayed on one screen his visual attention spanned more than one screen exhibiting interest and engagement with other players and not only the game interface and display.



**Figure 6:** Tutorial Screens

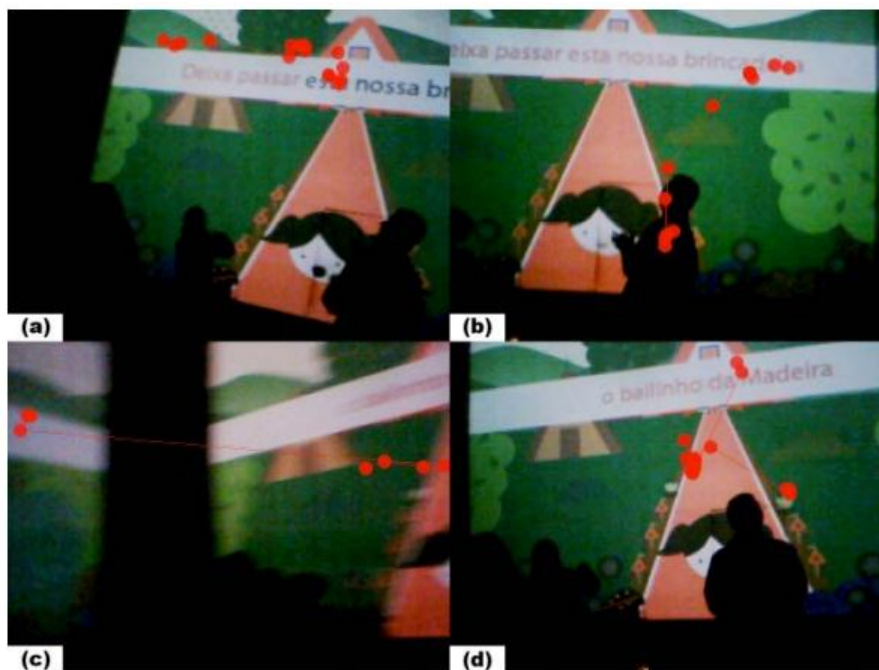
During the game different instruments flow down the screen to queue the players to play the appropriate notes on their respective instruments. Figure 7 shows the player tracking

both the flow of instruments and the view of his own instrument indicating he has played the correct note.



**Figure 7:** Play Screens

During the singing part of the game, the lyrics of the song are displayed on the screen using a banner, karaoke style. Figures 8a and 8b show the player clearly following the text and color feedback of the lyrics. Figures 8c and 8d show the player gaze shifting from the lyrics to other players during breaks in the lyrics and the returning to the lyrics as soon as lyrics return.



**Figure 8:** Singing

The game ends with a dancer walking towards the player along the path decorated with the flowers they grew as a result of their musical performance during the game culminating with a final display of the points accrued by each player.

### **Conclusions and future work**

Our findings highlight the success of participatory and iterative methods in helping designers surmount the challenges of designing for challenging populations such as children and young adults.

A contribution of this work is the combination of a user-centered design rationale with multiple evaluations in order to influence on design decision. We present our prototype design that showed the potential of entertainment computing usage especially related to CAVEs and the edutainment content, which offered new experience with their local culture. Our user-centered design was derived from a continuous development of our platform accordingly to the children feedback and suggestions from around eighty children.

Few previous design studies have specifically assessed CAVEs as mere entertainment tools, none that we could find actually explored cultural heritage through a soft fun activity. Therefore, we opted by a hands-on participatory design method with children within the scope of our target audience, in order to ensure that the prototype is effective in the context it was developed for. This conjunction with our theoretical analysis and a practical design approach created effective, efficient, and a meaningful opportunity for children to learn about their cultural heritage.

We feel that our initial expectations were fulfilled as children from our participatory group stated that “I think it’s very fun and I like that I can play it with my friends and learn things about Madeira I didn’t knew” and “I wish the game lasted even longer, it’s really fun!”. We consider this to be a positive outcome to a work that is a pioneer on the explored topic.

Technology wise we also intend to improve the construction of the system by incorporating devices such as multi-directional microphones, etc. We aim to continue our work so as to ground our findings in a wider sample of participants and explore the full gamut of collaboration and motivation that could be sparked through these methods and design.

## References

- Anstey, J., D. Pape, D. Sandin (2000). 'Building a VR Narrative'. *Proceedings of SPIE, Stereoscopic Displays and Virtual Reality Systems VII (The Engineering Reality of Virtual Reality 2000)*, San Jose, CA, 28 January 2000.
- Antle, A.N. (2007). 'The CTI Framework: Informing the Design of Tangible Systems for Children'. *Proceedings of the Conference on Tangible and Embedded Interaction – TEI '07*. New York, NY: ACM, 195-202.
- Antle, A.N., M. Droumeva, and G. Corness (2008). 'Playing with *The Sound Maker*: Do Embodied Metaphors Help Children Learn?' *Proceedings of the Conference on Interaction Design for Children – IDC '08*. New York, NY: ACM, 178-185.
- Cruz-Neira, C., D.J. Sandin, and T.A. DeFanti (1993). 'Surround Screen Projection-Based Virtual Reality: The Design and Implementation of the CAVE'. *Proceedings of the ACM SIGGRAPH 1993 Conference*, 135-142.
- Druin, A. and C. Solomon (1996). *Designing Multimedia Environments for Children*. New York, NY: Wiley & Sons.
- Druin, A. (2002a). 'The Role of Children in the Design of New Technology'. *Behaviour and Information Technology*, 21: 1, 1-25.
- Druin, A. (2002b). 'When Technology Does Not Serve Children'. *SIGCHI Bulletin*, 34: 4, 6.
- Gaitatzes, A., D. Christopoulos, and M. Roussou (2001). 'Reviving the Past: Cultural Heritage Meets Virtual Reality'. *Proceedings of VAST '01*, Glyfada, Greece.
- Hanna, L., D. Neapolitan, and K. Ridsen (2004). 'Evaluating Computer Game Concepts with Children'. *IDC'04: Proceedings of the 3th International Conference on Interaction Design and Children*. New York, NY: ACM, 49-56.
- Johnson, A., T. Moher, S. Ohlsson, and M. Gillingham (1999). 'Bridging Strategies for VR-based Learning'. *Proceedings of CHI '99*, May 15-20, Pittsburgh, Pennsylvania.
- Mckenzie-Mohr, D. and W. Smith (1999). *Fostering Sustainable Behavior: An Introduction to Community-Based Social Marketing*. Gabriola Island, BC: New Society Publishers.
- Nielsen, K. (2009). 'Towards Utopia: The Role of Ambient Sound in Children's Tangible Interaction with a Sustainability Tool'. MA Thesis, School of Interactive Arts & Technology, Simon Fraser University, Canada.
- Schell, J. (2003). 'Understanding Entertainment: Story and Gameplay are One'. In J.A. Jacko and A. Sears (eds.). *The Human-Computer Interaction Handbook*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 835-843.
- Sherman, W. and A. Craig (2003). *Understanding Virtual Reality: Interface Application and Design*. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann.

Zuckerman, O., S. Arrida, and M. Resnick (2005). 'Extending Tangible Interfaces for Education: Digital Montessori-Inspired Manipulatives'. *Proceedings of the Conference on Human Factors and Computing Systems – CHI '05*. New York, NY: ACM, 859-868.

### **Acknowledgments**

We would like to thank the Madeira Theme Park who provided us with access to their facility, and the schools, teachers and children who helped us design, evaluate and test the system.

---

<sup>1</sup> Tobii Glasses Eye Tracker: <http://www.tobii.com/en/eye-tracking-research/global/products/hardware/tobii-glasses-eye-tracker/>.



## Performing (Post)Gendered Identities in Online Game Communities

Elena-Alis Costescu<sup>a</sup>

Faculty of European Studies, Babes-Bolyai University

<sup>a</sup> E-mail: [alis\\_costescu@yahoo.com](mailto:alis_costescu@yahoo.com)

### Abstract

Taking into consideration the idea that gender is changed/influenced or rebuilt through using the digital cultural spaces and the important impact of new media on individual's daily activities, this work in progress paper aims to propose further exploration of gender performances in online games, by analyzing interaction among players, construction and main characteristics of the virtual character, and the motivation for choosing the MMORPG type of game. The paper aims to investigate how online games such as MMORPG (Cabal, WoW and Metin2) are influencing the expression and performance of masculinity and femininity among Romanian players and how the manifestation of gender fluidity characteristics or their reaffirmation could represent the dividing line between virtual and real, gender relations being reconfigured or not following the use of this type of games.

**Keywords:** Gender Performances, Gender Reconfiguration, Masculinity, Virtual Communities

The 2007 Internet World Stats<sup>1</sup> revealed that the number of Internet users reached 1,173,109,925 on a global scale; IMB<sup>2</sup> representatives consider that 1 trillion devices will be connected to the Internet worldwide by 2015. Google Romania approximates the total number of Internet users at over 8.000.000 (the total Romanian population is approximately 19,000,000), while the Romanian Facebook users were over 3.700.000 in June 2011. Unfortunately, there are not available official statistics regarding the Romanian MMORPGs total number of players, but the number of online players is over 47,000,000 on a global level.

The increased number of Internet users (regardless their status as social network members, new media users, online games players etc.) suggests that „technology has become our environment, and environmental factors obviously play a major role in producing consciousness and identity” (Dovey and Kennedy, 2006: 4). Gender based research on virtual spaces as identities production/performance sites (including online games communities) underline that gender is changed/influenced or rebuilt by using digital cultural spaces (Terry and Calvert, 1997; Winder, 2008; Poster, 2002; Dovey and Kennedy, 2006; Cassell and Jenkins, 1998). Nevertheless, there are research strands advancing evidence with regard to traditionally gendered-masculine feature supported and promoted by Massively Multiple Online Role Playing Games. Virtual combat, competitiveness among players, the general violent framework and hyper-sexualized female avatars are attributes of gendered environments where gender is reinforced, rather than fluidized. Schut examines the male-bias of RPGs and notes how gendered (cyber) bodies constructed in accordance with a masculinist ideology:

Men appear as powerfully built warriors, trim and agile thieves, or respectable and wise-looking wizards. Women, on the other hand, are almost always, regardless of their character-role, beautiful and voluptuous, with tight-fitting, revealing clothing. In other words, men are powerful and women are eye-candy. (Schut, 2006: 109)

Role playing games appeal more to men than to women – in 2005, the demographics of World of Warcraft revealed that 85% of the players were male, while female players represented 15% of the total (according to Meloni, in 2009 the percentages were more equilibrated, with approximately 40% female players and 60% male players; Meloni, 2010). However, as Nick Yee<sup>3</sup> have observed, men are 3-5 times more likely than women to perform another gender in the game. While their reasons for gender swapping may be considered “pragmatic” or “functional” (using a female character for gaining

more advantages in games and being kindly treated, or as an attempt to control a female body), Yee notes that “players who have tried gender-bending oftentimes talk about how the experienced has changed their understanding of gender roles”.<sup>4</sup>

This work in progress paper proposes to further explore gender performances of MMORPG players by analyzing the interaction among players within an online community, namely Cabal Online Romanian sub-forum. The paper investigates expression and performance of masculinity among Romania Cabal players and the manner in which the manifestation of gender fluidity characteristics or their reaffirmation could constitute a dividing line between the virtual environment and the real one, gender relations being reconfigured or not following the use of this type of games. Due to the length of this paper and its work in progress status, the presented results are only partial and no thus not generalizable. Further research carried out through interviews with players and participant observation in game will be developed in order to achieve more knowledgeable answers to the main research questions: a) to what extent MMORPG communities embed and support a traditional hegemonic masculinity ideology? b) how are affected and/or influence gender identities and gender roles of males playing with an avatar of the opposite gender? (Yee, 2006).

In order to explore how gendered identities are negotiated and performed in a specific virtual community of gamers, the author analyses discussion threads on the Cabal Online Romanian sub-forum. This sub-forum is part of Cabal official community forums; since 2007, the sub-forum have gathered 1361 threads and over 100,000 views. Analysis of forum threads (and comments) was carried out through qualitative descriptive content analysis. The analyzed threads are those included under forum categories’ “off-topic” or “normal threads”, because these categories provide rich data regarding members interaction, their attitudes and perspectives on gender-sensitive issues, and their gendered performances within the community. A number of forty threads and approximately 200 messages (posted between 2009 and 2012) were analyzed and the codes derived from the data were clustered into the following issues: a) aggressivity; b); ethnocentrism; c) homophobia and hetero-normativity.

### **Cabal Romania Community Profile**

Rheingold defines virtual communities as "social aggregations that emerge from the Net when enough people carry on those public discussions long enough, with sufficient

human feeling, to form webs of personal relationships in cyberspace" (Rheingold, 1993: 5). The definition given by Rheingold has been criticized for laxity and ambiguity and because it does not include aspects regarding the process and elements involved in the creation and maintenance of online communities (Wilbur, 2000: 46). Virtual communities can be defined as electronic spaces populated by graphic, cyber-bodies (characters, avatars, users), whose communication (mostly textual) is mediated and facilitated by computers connected to the Internet. These communities' members have common goals and objectives (whether we exemplify participants to a discussion forum, fans of certain artists running web pages, or MMORPGs players). Despite the absence of actual bodily presence, they may suffer sanctions when established rules of conduct are violated.

Cabal Online Romanian Forum "aggregates" Cabal Romanian players. They use this virtual space as a platform for discussions related to game (new updates, guilds, special events in game etc.) and as socializing space. Members debate social and political issues such as corruption, elections or the state of the educational system. The members also share business development opportunities, offer technological advice as the community has a strong techno savvy side, or talk about cultural and media productions. New forum members follow the social protocol of introducing themselves to the others. Older members have developed friendship relations and also share inside jokes; some former Cabal players quit playing. However, they are still active on the forum board. Threads on social and political issues reflect how offline social values and attitudes are transgressed into cyberspace: low confidence in public institutions and the belief that democratic practices are nonfunctional in Romania are recurrent topics among users. This particular offline lack of trust in authority figures due to acts of corruption and reduced responsiveness to citizens, also influences members' opinion on Cabal "authorities". Most of members approaching in their comments Cabal's game masters and game advisors complain about virtual authorities discretionary powers: they are accused of slow processing players reports on game issues, and of using unjustified bans, or not banning at all high profile players that are suspected of using hack-boots. Virtual authority's leadership is considered to be undemocratic, and one member goes further in comparing Cabal with a communist dictatorship.

With only three female members, this community embeds a strong masculine culture whose indicators are illustrated in the following pages of this paper.

## **Aggressivity and tolerance for violence**

Aggressive language and widespread tolerance for violence are two of the main characteristics observed within Cabal Online Romania forum community.

One thread discussing a news article about how “China used prisoners in lucrative internet gaming work”,<sup>5</sup> offers a clear view of members perceptions about violent practices. Although the article exposes the inhumane treatment inflicted on prisoners obliged at “gold farming” (sleep deprivation, or beatings if they were failing to achieve the imposed virtual work quota), most of the commentators approach this topic with sarcasm and amusement (members' quotes: “hahaha”, “I should be a prison officer”, “prisoners are not meant to feel comfortable in prison”). Players dealing with cyber-harassment in game (private messages containing abusive language received from other players) often prefer not to report those harmful actions, because the banning penalty imposed on *perpetrator* is considered to affect the gaming community and the quality of gaming.

Regarding offensive speech practices, the Forum Policy explicitly states that:

(Language) “The use of language which is sexually explicit, threatening, abusive, defamatory, obscene, vulgar, hateful, racially or ethnically offensive is forbidden. This includes both clear and implied language, images, or links to websites with such content. Posts and thread titles consisting of this language will be edited accordingly”.

Even if breaking the virtual rules leads to penalties, the Romanian community members continue to use and accept a large specter of coarse language. This type of abusive language functions both as a modality of identification (most of the members consider they can easily recognize Romanians playing in international guilds following those players propensity toward excessive coarsing), and as a method adopted by members to “affirm” themselves as powerful within the community. After being insulted in a public message, a forum member responds: “you are just a buffoon; if you want to tell me anything else, you can do it a private message, there’s no need to affirm yourself on forum”. Herring notices that the anonymity implied in computer mediated communication “not only fosters playful disinhibition but reduces social accountability, making it easier for users to engage in hostile, aggressive acts” (2001).

## **Ethnocentrism**

Considering the racially or ethnically offensive speech, the members perpetuate a racist

discourse based on *us vs. they* distinction, where “us” means Romanians and “they” – the Roma people. Often using pejorative terms instead of the politically correct “Roma”, community members perceive this ethnic minority as an *inferior race* who represent a threat to the Romanian society as a whole. According to Torffing, “the need to purify the social body [...] [through] the auto-referential interpellation of a superior race with a privileged link to the nation soil is conditional upon a hetero-referential interpellation of other inferior races, which are either inside or outside the nation”(Torffing, 1999: 204). Roma people are seen as biologically predisposed to acts of violence and infractionality, while their crime related activities damages Romania image abroad; moreover, the public authorities are considered to be unable to regulate their *deviant* behaviors (due corruption, or due fear to further retaliations). Even if some comments are more tolerant and positive toward Roma people, the users do not position themselves as “pro-gypsies”.

Members display an extreme aversion towards two types of “marginal” masculinities (Connell, 1987), defined inhere by *cocalar* masculinity and gay masculinity. While the dismissal of homosexuals as masculine is correlated with the “normalcy” of the heterosexual drive, the *cocalar* masculinity rejection follows an ethnic and class bias. At society level and within this virtual community, *cocalarii* are acknowledged as Roma males or Romanian males who adopt a Romani “specific” conduit: listening to manele (a music style usually performed by Roma artists), wearing excessive accessories made of gold; also, they are supposed of having bad taste in fashion, poor education, and a “natural” inclination to illegal activities (stealing, robberies, physical assaults). The obsessive illustration of Roma men as aggressive and dangerous, suggests that Romanian males understand their ethnic, class and gender identities as superior to *others*. As Woodcock observes, “displacing aggression to the ethnic Other, while a complex strategy utilising a range of ethnic and gendered discourses, can be understood as consolidating Romanian masculine hegemony” (Woodcock, 2007: 20).

### **Homophobia and hetero-normativity**

The community can be framed as a strong hetero-normative environment. The most often used insults are “gay” and “fag”; these terms are being used not only to reinforce a community heterosexual standard, but also to delineate appropriate perceptions of masculinity among members. For instance, adolescence is associated with lack of

masculinity (due to immaturity and lack of sexual intercourse with women among male adolescents), along with metrosexuality and “emo” style.

One of the forum threads addresses the topic of cyber-bullying activity inflicted on an “emo” player. The moderator considers that players should respect each other options with regard to their life, clothing, or haircut style; inasmuch, his attempt of mediating the conflict is motivated not only by the necessity of respecting the rules of the community (on violent language and harassment), but also by the fact that he assesses cyber-bullying as having negative effects on the victim player in his offline life. This specific thread highlights the members concerns regarding a crisis of masculinity in Romania. As body and beauty care practices are correlated with femininity, male attempts in adopting a more *feminine* look (hair dying, using nail polish, wearing tight clothing) are perceived by Cabal Online forum members as inevitably gay and/or “abnormal”. “*Their body losses any trace of masculinity*”, claims one member, adding that homosexuality and metrosexuality (linked with the emo style) are abnormal and pathological. Therefore, the majority of counter-reactions toward stop cyber-bullying members with *deviant* masculinities are focused on the utility of this negative action – those “specimens”, as they are named, must be coerced, otherwise, society’s moral decay and lack of masculinity will lead to a total dissolution of values and humanity. Although some members understand effeminate look as a matter of taste and culture (one of the members exemplifies the cultural acceptance of Asian males’ femininity), and not a sign of pathology and homosexuality, the majority of commentators still denote high stereotypical and discriminatory attitudes towards the gay masculinity and male femininity. Nonetheless, we can observe how Romanian male players relay to a hegemonic, hetero-normative masculinity, which “is also defined according to what it is not—that is, not feminine and not homosexual” (Herek 1987: 73).

The play with genders in cyberspace is conceptualized to have “[...] the positive effect of denaturalizing binary gender identities [...]” (Foster, 2000: 442). Yet, the manner in which Cabal members relate to in game gender swapping, is far from reflecting a gender normativity reconfiguration, rather highlighting that “[...] a reconstructed body does not guarantee a reconstructed cultural identity” (Balsamo, 1996: 128). A poll thread about female or male character preferences in game, reveals that over 60% of male gamers chose a female character. Reasons for choosing a female character underline members’ sexist approach to women. Players connect their option for female characters with the

visual pleasure offered when watching a female (virtual) body; in addition to this, the female characters are seen as suitable for wearing any type of armor. Moreover, some of the players consider that using a female character is a signifier of their heterosexual masculinity: as one member considers, “to me it seems more gay to look at a guy butt instead of a chick’s, while playing”. The male players using a male character tend to associate the female characters as an option for gay males, due to the fact that the swapping gender players are perceived as insecure in their masculinity.

Reiterating the above mentioned hetero-normativity and homophobic feature of this community, we can only assume (since there is no evidence within the analyzed threads or comments) that even if players chose a gender-opposite character in order to explore different gendered identities, they would not publicly express this position due to following cyber-bullying actions inflicted by other players. Cyberspace has the special feature of reminding us that our gender identities are constructed, and not biologically determined. Furthermore, since changing gender or sex is just a click away, these gendered identities are actually extremely flexible and “ephemeral” (Tsang, 2000: 432), and not constant within the female-male binary. The virtual, cyber-body is thus the post-gendered body capable of disrupting the superimposed dichotomy female/ male. Yet, as long as the alternative gendered identities are not liberated of social and cultural constraints, sexual and gender normative categories being rather reinforced than deconstructed, it is difficult to conceptualize this virtual community as a post-gender landscape.

## **Conclusions**

As technological, social and cultural constructions, cyberspace and its virtual communities may offer opportunities to challenge gender oppressive norms, or rather they can act upon reinforcement of classic characteristics of femininity and masculinity. As noticed throughout the analysis, within the Cabal Romania forum community, traditional masculinity is reinforced rather than fluidized. Capacity for violence, exclusive heterosexuality, and Whiteness are some of the characteristics describing hegemonic masculinities (Connell, 1995); ethnicity and age may lead to marginalization of other men masculinities (Connell, 1995), as observed in our analysis about Romani and adolescent masculines. However, as a social and cultural construction, “masculinity is not a fixed entity embedded in the body or personality traits of individuals.

Masculinities are configurations of practice that are accomplished in social action and, therefore, can differ according to the gender relations in a particular social setting” (Connell and Messerschmidt, 2005: 833). While in this dominant masculine virtual community members are constrained to perform a certain type of masculinity in order to be acknowledged as members, their gender performances may vary and be more flexible outside this context. Interviews with players will thoroughly investigate how offline gender identities and roles are influenced by online experience developed in MMORPGs and affiliated virtual communities.

## References

Balsamo, A. (1996). *Technologies of the Gendered Body: Reading Cyborg Women*, Durham, Duke University Press.

Cabal Online Romanian sub-forum:

<http://forum.cabalonline.com/forumdisplay.php?106-Forum-de-discutii-ROMAN>.

Cassell, J. and H. Jenkins (1999). *From Barbie to Mortal Kombat: Gender and Computer Games*. Cambridge, MA: MIT Press.

Connell, R.W. (1995). *Masculinities*. California: University of California Press.

Connell, R.W. and J.W. Messerschmidt (2005). ‘Hegemonic Masculinity : Rethinking the Concept’. *Gender & Society*, 19: 6, 829.

Dovey, J. and H.W. Kennedy (2006). *Game Cultures. Computer Games as New Media*, London: Open University Press.

Herring, S. (2001). ‘Gender and Power in Online Communication’. *Center for Social Informatics Working Papers*.

Foster, T. (2000). ‘Trapped by the Body? Telepresence Technologies and Transgendered Performance in Feminist and Lesbian Rewritings of Cyberpunk Fiction’. In D. Bell and B.M. Kennedy (eds). *The Cybercultures Reader*. New York: Routledge, 439-459.

Poster, M. (2002). ‘High-Tech Frankenstein, or Heidegger Meets Stelarc’. In J. Zylinska (ed.). *The Cyborg Experiments: The Extension of the Body in the Media Age*. London: Continuum.

Rheingold, H. (1993). *The Virtual Community: Homesteading on the Electronic Frontier*. Cambridge, MA: MIT Press.

Schut, K. (2006). ‘Desktop Conquistadors: Negotiating American Manhood in the Digital Fantasy Role Playing Game’. In J. Williams, S. Hendricks and W. Winkler (eds.). *Gaming as Culture: Essays on Reality, Identity and Experience in Fantasy Games*. Jefferson, NC: McFarland & Co, 100-119.

Tsang, D. (2000). 'Notes on Queer 'N' Asian Virtual Sex'. In D. Bell and B.M. Kennedy (eds). *The Cybercultures Reader*. New York: Routledge, 432-438.

Terry, J. and M. Calvert (eds.) (1997). *Processed Lives. Gender and Technology in Everyday Life*. London: Routledge.

Torfinn, J. (1999). *New Theories of Discourse. Laclau, Mouffe and Zizek*. Oxford: Blackwell Publishers.

Wilbur, S.P (2000). 'An Archeology of Cyberspaces: Virtuality, Community, Identity'. In . In D. Bell and B.M. Kennedy (eds). *The Cybercultures Reader*. New York: Routledge, 45-55.

Woodcock, S (2007). 'Romanian Women's Discourses of Sexual Violence: Othered Ethnicities and Gendering Spaces', retrieved from <http://www.units.muohio.edu/havighurstcenter/publications/documents/woodcock.pdf>.

Yee, N. (2006). 'The Demographics, Motivations and Derived Experiences of Users of Massively-Multiuser Online Graphical Environments'. *PRESENCE: Teleoperators and Virtual Environments*, 15, 309-329.

## Acknowledgements

This work was possible with the financial support of the Sectoral Operational Programme for Human Resources Development 2007-2013, co-financed by the European Social Fund, under the project number POSDRU/107/1.5/S/77946 with the title „Doctorate: an Attractive Research Career ”.

---

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

<sup>2</sup> Foreign Policy Romania, September/October 2011/24; Tehnologia Capătă Viață, Ayesha and Parag Khanna, p.22.

<sup>3</sup> [http://www.nickyee.com/daedalus/gateway\\_genderbend.html](http://www.nickyee.com/daedalus/gateway_genderbend.html)

<sup>4</sup> [http://www.nickyee.com/daedalus/gateway\\_genderbend.html](http://www.nickyee.com/daedalus/gateway_genderbend.html)

<sup>5</sup> <http://www.guardian.co.uk/world/2011/may/25/china-prisoners-internet-gaming-scam>

## Video Games and Eye Tracking: Does the Video Game Industry know Eye Tracking?

Samuel Almeida,<sup>1</sup> Ana Veloso,<sup>1</sup> Licínio Roque,<sup>2</sup> Óscar Mealha<sup>1a</sup>

<sup>1</sup> CETAC.MEDIA, University of Aveiro

<sup>2</sup> CISUC, University of Coimbra

<sup>a</sup> E-mails: [sja@ua.pt](mailto:sja@ua.pt), [aiv@ua.pt](mailto:aiv@ua.pt), [lir@dei.uc.pt](mailto:lir@dei.uc.pt), [oem@ua.pt](mailto:oem@ua.pt)

### Resumo

Os videojogos são hoje uma das mais populares fontes de entretenimento. Os testes e a análise de videojogos são fases chave do desenvolvimento que contribuem para melhores e mais divertidos jogos. Os movimentos do olhar de um jogador e a sua análise através de *eye tracking* são descartados como meio de análise em contextos de videojogos, com incidência no sector comercial da indústria. Com base nesta ideia, coloca-se a hipótese que, embora os membros da indústria de videojogos manifestam um conhecimento crescente acerca de *eye tracking*, ainda demonstram uma falta de compreensão total de como funciona. Foi desenvolvido um estudo a 22 membros da indústria que foram inquiridos de forma a compreender as suas opiniões e a extensão do seu conhecimento acerca do *eye tracking*. Os resultados sugerem que a hipótese é válida.

**Palavras-chave:** *Eye Tracking*, Videojogos, Atenção Visual, Indústria de Videojogos

### Abstract

Video games are one of the most popular sources of entertainment today. Game testing and analysis are key phases of game development that contribute towards better and more entertaining games. A player's eye movements and their analysis through eye tracking are overlooked as a means of analysis in a game context, with incidence in the

commercial sector of the industry. Based on this assumption, we hypothesize that while members of the gaming industry show growing knowledge of eye tracking, they still lack full understanding of how it works. A study was carried out and 22 members of the video game industry were inquired in order to understand their opinions and the extent of their knowledge on eye tracking. Results suggest that the defined hypothesis is valid.

**Keywords:** Eye tracking, video games, visual attention, video game industry

## Introduction

Video games are a popular source of entertainment today, with a history dating back to the 1950s (Malliet and Meyer, 2005). People play video games in the search for fun and entertainment. Game testing and analysis are important moments of the game lifecycle that can contribute towards more fun and entertaining games. Eye movements – and their analysis through eye tracking – are one form of behaviour that is somewhat overlooked as an analysis method in a game context. Using eye movements in video games is more frequent as a means of input, replacing or complementing traditional controllers. Considering eye tracking and eye movements in a game context as a form of analysis/evaluation or input, the larger portion of existing work is of academic nature. This suggests that the commercial sector of the industry has overlooked this technique and technology.

Considering this conjecture, a hypothesis was defined: members of the industry show growing knowledge regarding eye tracking, but lack full understanding of how it works and its potential in a video game context. In order to verify this hypothesis, a study was developed with the objective of understanding what knowledge members of the video game industry have regarding the eye tracking technique, its strengths and weaknesses, general applications and its use in a video game context. The work reported here focuses on data collected from an inquiry of 22 members belonging to the video game industry on their knowledge of eye tracking and video game-related questions.

### 1. Conceptual Framework

Eye movement studies date back to the late 19<sup>th</sup> century (Richardson and Spivey, 2008) and cover, nowadays, a broad number of areas including television (Rodrigues *et al.*, 2012), web (Almeida *et al.*, 2010b; Mealha *et al.*, 2012) and video game studies (Almeida *et al.*, 2010a; Almeida *et al.*, 2011; El-Nasr and Yan, 2006; Soares *et al.*, 2011;). Eye movements can be analysed using the eye tracking technique, defined as “a technique where [...] eye movements are measured so that the researcher knows both where a person is looking at any given time and the sequence in which their eyes are shifting from one location to another” (Poole and Ball, 2007).

The use of eye movements and eye tracking in video games has commonly been done through two approaches: (i) as an input method, or (ii) as an analysis and evaluation instrument. Firstly, considering eye tracking as an (i) input method, much of the work

done does not have a commercial end. Some studies (Jönsson, 2005, Isokoski and Martin, 2006; Smith and Graham, 2006) have focused on the development of games that are completely or partially controlled by the use of eye movements, also comparing the ease with which elements control the game with their eyes when compared to controllers. Isokoski *et al.* (2009) identified and described four different ways eye tracking could be implemented in video games. Using eye tracking in video games is important and opens a wide range of gaming possibilities to those with motor difficulties. Secondly, considering eye tracking as an (ii) evaluation instrument, few studies have been developed that take advantage of the technology's possibilities. El-Nasr & Yan (2006) used eye tracking to understand players' visual attention patterns in an action-adventure and a First-person shooter game. Johansen *et al.* (2008) explored how eye tracking could be applied by a game developer to ensure more fun and usable games. Lastly, Almeida *et al.* (2009, 2010a) used eye tracking to explore how inexperienced and hardcore players visually explore and interact with video game levels.

## **2. Study Methodology**

Based on the hypothesis previously defined, the objective of the study was to understand what knowledge members of the video game industry have regarding the eye tracking technique.

The target group defined was any type of member from the video game industry. This wider range of profiles allowed that input be acquired from elements with different backgrounds, involvement and experience within the industry. Elements were selected on a volunteer basis and invited to participate in the study through direct contact via e-mail or through online communities where video game industry members connect. A final group of 22 elements was defined, from several countries. This selection of elements required a more flexible channel of communication. As a result, the data collection approach selected was the inquiry technique using the questionnaire instrument. A questionnaire was developed and administered online in order to overcome limitations related to inquiring elements from different countries. Participants were recruited during April 2012. The questionnaire was made available during May 2012.

The developed questionnaire included a total of 18 questions, divided into 4 different categories (C) of questions: (i) C1 – Personal & Professional Experience; (ii) C2 – Eye Tracking; (iii) C3 – Eye Tracking in Video Games; and (iv) C4 – Visual Attention & Video Games. Each category of questions had the objective of gathering specific information regarding the concepts represented by the categories. The first category (C1) collected personal information as well as a past and current professional background. The second category (C2) collected information on participant's knowledge of eye tracking: if participants knew of the technique and how it worked; circumstances in which it has been applied; and the use of eye tracking in a video game context. The third category (C3) collected information on participant's knowledge of eye tracking and video games: if eye tracking is a valuable instrument in game testing/analysis; the potential of eye tracking compared to other testing methods. The fourth category (C4) collected information regarding participants' knowledge on visual attention and video games: information that could be obtained from eye tracking regarding video games and levels and how it could be applied in video game development and level development; information eye tracking could offer regarding the quality of the gameplay experience. The type of questions used throughout the questionnaire were multiple choice or open-ended.

### **3. Results & Discussion**

Considering the structure of the questionnaire, results will be presented and discussed in the following sections according to the proposed thematic organization.

#### *C1 – Personal & Professional Experience*

The first category of questions focused on participants' personal and professional information. Question 1 was optional and asked participants' names. Question 2 inquired on participants' ages. All participants had an age of less than 50 years; 7 participants (32%) were less than 25 years old; 9 participants (41%) were between 25 and 35; and 6 participants (27%) were between 36 and 50 years old. represents the distribution of participants' ages and respective percentage.

Question 3 inquired on the time participants have been connected to the industry. Five participants (23%) indicated being connected less than a year; 10 participants (45%) between 1 and 5 years, 6 participants (27%) between 6 and 10 years; one participant

(5%) indicated having more than 10 years of experience in the industry. Question 4 asked about participant's current role in the industry. Three participants (14%) indicated they were currently 'Game Developers', 'Students' or 'Game Testers'; 2 participants (9%) answered they were 'Programmers' or 'Researchers', and one participant (5%) indicated being a 'Level Designer'. Eight participants (36%) indicated having a different role from the predefined list. Question 5 asked participants to indicate how long they have been connected to the role indicated in Question 4. Five participants (23%) indicated less than a year; 13 participants (59%) indicated between 1 and 5 years; and 4 participants (18%) indicated more than 4 years. Question 6 inquired on participants' past roles in the Video Game Industry. In this question, participants were allowed to select more than one option, resulting in a total of 56 answers. The most common role indicated was 'Game Tester', with 10 answers (45%); 'Student' followed with 9 answers (41%) and 'Game Designer' and 'Programmer' each had 7 answers (32%). Considering past and current roles in the industry, 'video game tester' is the most common role among participants: 3 answers in 'Current' and 10 answers for 'Past'.

### *C2 – Eye Tracking*

The second category of questions focused on the concept of eye tracking. Question 7 asked if participants knew what eye tracking was. Of the 22 participants, 15 (68%) indicated being aware of the technique while the remaining 7 participants (32%) did not know of it.

Question 8 asked participants to describe eye tracking to the best of their knowledge. In this question, a diversity of answers was received. Five participants (P2, P4, P7, P20 and P21) described eye tracking focusing on its technological nature, referring to the use of cameras, for example: P2 (QA Lead), "Cameras are placed above the console that read where the eye is looking on the screen, and the content of the screen itself"; P4 (Game Developer), "Camera(s) positioned in front of the player, specifically designed to recognize player's eyes and track them". Other similar answers point to the idea that eye tracking is merely technology-related. While these answers aren't wrong, they overlook the fact that eye tracking has existed as an analysis technique since the 19<sup>th</sup> century (Delabarre, 1898) before computer-based technology arrived.

Question 9 asked participants to indicate in what areas they knew eye tracking has been or is applied. A total of 56 answers were registered from 17 participants. The most indicated area was 'Video Games' by 13 participants (76%); 10 (59%) participants answered both 'Web usability' and 'Advertising/Marketing' studies; 9 (53%) participants indicated 'Psychology'; 5 (29%) indicated 'Television' and 4 (24%) indicated 'Medicine' related studies.

Question 10 asked participants if they knew of eye tracking being applied in Video Games. Ten participants (45%) answered they were aware of eye tracking being applied in video games; the remaining 12 (55%) participants stated they were not aware. When asked to describe in what circumstances they knew it has been applied in, only 6 participants answered. Some of the answers received were that eye tracking has been used in games for "usability and fun factor tests"; for playtesting; and "used with GUI elements in order to find the most efficient and effective positions [...] based on where players' eyes are a majority of the time".

### *C3 – Eye Tracking in Video Games*

The third category of questions focused on the integration of eye tracking with video games. Question 11 asked if participants believed eye tracking to be a valuable technique in game testing/analysis. 20 participants (91%) indicated that it could be valuable; the remaining two participants (9%) felt the contrary. Question 12 asked participants to justify their answers. The answers received from participants that believed eye tracking to be valuable had a common denominator: 'eye tracking can help understand what a player looks at or where his focus of attention is'. Some of the answers collected were: P4 (Game Developer), "It can be used in play testing sessions to get a better look at what grabs players attention [...]"; P12 (Game Writer), "To better understand what visual, on-screen elements most keep the player's focus, as well as moments in-game in which the player is most engaged [...]"; P16 (Game Tester), "[...] the tester knows what the person being tested on is focusing on and can figure out why [...]." Some participants mentioned that eye tracking could be used in play testing sessions as a means to gather player-related information regarding where a player was looking. Other participants referred, for example, that it would be "helpful to know why people aren't doing what you think they'd do or what they actually do [...]". Regarding the two participants that answered 'No', P8 (Game Tester) referred that on a dynamic

screen, he believed that data would show a high intensity of visualizations in the centre of the screen; P6 (Designer, Programmer) stated, “All the testing and optimization has made today's games boring, vapid, predictable, and annoying. I would prefer all the techniques of gauging user play be discontinued”. This last answer – regarding the excessive use of testing – is acceptable, but refutable. In any situation involving the development of a product, minimal testing is always necessary to uncover problems that might have been overlooked.

Question 13 asked participants to describe their thoughts on the potential of eye tracking when compared to other game testing/evaluation tools and techniques. One participant P2 (QA Lead) stated, “[eye tracking is] seen as more objective (although the objective results have limited application without subjective analysis). Shows unconscious reactions that the users may not be aware of/cannot self-report.” This participant presents a valid argument – eye tracking is more objective because it provides *non-conditioned* feedback – and mentions the idea of subjective analysis. This idea is relevant because it corroborates the idea that eye tracking data should be complemented with data from other techniques, an idea also referred by participant P1 (Programmer, Designer, Producer), “It [eye tracking] would need to be used in conjunction with other techniques.” Participant P20 (Game Developer) also mentioned the value of eye tracking based on its more objective nature, offering more reliable data when compared to directly inquiring participants. These answers reflect an important idea: eye tracking provides objective data regarding where a player was looking. Other participants referred that eye tracking could provide biometric data not captured by other techniques (P5, Programmer) or be useful to create user interfaces or HUDS [Head-up display] by indicating screen areas where the user looks (P13, Game Tester).

#### *C4 – Visual Attention & Video Games*

The fourth category of questions focussed on Visual Attention – also related to eye tracking – and Video Games. Question 14 and Question 15 asked participants what information could be obtained regarding video games using eye movement data and how this information could be applied in video game development.

One group of participants (P8, Game Tester; P11, Illustrator, Game Artist; P17, Researcher) shared opinions focussed on the HUD/User interface element of games. In terms of how this information could be applied, answers tended towards the idea that it

could help improve the design of the HUD and static screens; to minimize the number of screen elements, in order to not distract players; organize the HUD for a better experience; general interface design. Other participants focussed on issues more intimately related to player attention within the game environment, for example: P5 (Programmer), “It seems like eye tracking would give an immediate measure of how quickly a particular player could do this [identify patterns, objects, enemies]”; P16 (Game Tester), “The information that can be obtained from eye tracking is where the player looks or focuses on after they have failed their first attempt.” In terms of applicability, P5 stated that the collected information could be used so that a game’s difficulty is adjusted to a player’s intrinsic abilities. Although the suggestion is valuable, it can’t be overlooked that eye tracking alone can't represent player abilities or weaknesses. A researcher may attempt to deduct a possible answer based on unexpected behaviour within the level, but will need to compliment any player related opinion with other information.

Question 16 and Question 17 – similar to the previous questions – asked participants to explore what information eye tracking and eye movement could offer regarding game levels and how it could be used in game level development. Some answers focussed on the game world, for example: P4 (Programmer), “How much players look at the scenery”, P5 (Game Developer), “Whether the player is actually navigating easily within the level, what [...] caused the player’s attention to increase/decrease [...]”; P13, (Game Tester) “It can provide information about where to spawn items, place switches (to open doors) and even where to place special items for rare drops / bonuses.” P16 (Designer, Programmer), “It can show any areas where it isn’t obvious to go, thus alleviating the fun of exploring on your own”. Regarding the use of this information in game level development, P5 indicated that it could be used to “redesign levels into a better layout that achieves the game designer’s goals of when and where to grab the player attention”; P13 stated that it can “[...] help developers to build better levels for a better user experience.”; P20 (Game Developer) indicated, “They could simplify certain areas if they find out it's needed. Or they could make certain things more obvious (e.g. there's something ‘hidden’ in a level, and they notice most players never look there, hence they add something that attracts the player's attention).” Other participants explored the question from the perspective of level design as a screen and UI problem. One participant – P7 (Game Producer, Game Designer) – stated that eye tracking can

inform on questions of inadequacy or adequacy of level design and if too much time is being wasted on a level (or level element) that the player doesn't care about. Regarding applicability in level design, this information could be channelled into spending time and money into areas where player attention goes and "create greater return on investment (time, money vs. attention from customer)."

Question 18 asked participants to explore what eye movement data might offer regarding a player's gaming experience. Some answers (P4, Game Developer; P12, Game Writer) reflected the idea that the time spent looking at the game or their attention on elements indicated levels of immersion or engagement. In other answers, some keywords should be highlighted: 'excitation' (P7), 'immersed' (P2, P4, P11, P12, and P18), 'engaged' (P12, P18), 'fun' (P12), 'absorbed' (P12), 'enjoying' (P22) and 'bored' (P18). Many of these keywords are commonly associated to the concept of gaming or gameplay experience. Contrary to these answers, some participants focused on the gaming or gameplay experience as a question of 'play' rather than a feeling that may arise from playing.

#### **4. Final Considerations**

The majority of work that has combined video games and eye tracking is of academic nature and without a commercial end. Based on this assumption, we hypothesized that members of the video game industry have some knowledge of eye tracking, but lack a full understanding of how it works. In order to verify the hypothesis, 22 members of the video game industry were inquired with a questionnaire.

Based on the data collected with the study, it seems evident that among participants, the concept of eye tracking has different meaning. Of the 22 inquired participants, only 15 knew of eye tracking (Question 7, C2) and the majority connect it to its technological nature, which is only a part of eye tracking. Considering the use of eye tracking in video games (Question 10, C2), the fact that only 45% of participants knew it has been applied in games is somewhat surprising. As eye tracking's possibilities as either an input or analysis tool are growing, it is plausible to believe that a larger number would be expected.

One of the most visible misconceptions participants shared was concerning the type of information eye tracking could provide. Many participants referred that eye tracking could identify game-related problems according to personal preferences or emotions; or

that it could be possible to understand why a player focusses on a specific object or why the player isn't doing what they should be. One problem with eye tracking is that it does not inform on the reasons or motives a person looks at a specific object or in a specific manner. Rather, it can only represent what objects were seen, for what time and in what order. For this reason – and some participants mentioned this detail – complementary data collection instruments should be applied in combination with eye tracking.

According to the data collected through the questionnaire, we feel that the defined hypothesis is to some extent valid. Although the results obtained cannot be generalized, considering the size and the sample formation, collected data shows that eye tracking is present and known by many members of the industry. However, not all members reveal a complete understanding of how it works and the type of information that can be collected. Participants that referred to eye tracking considering it as a form of input showed a more proximate knowledge of its potential in that area.

In conclusion, eye tracking advocates still have much work to do in order to prove that eye tracking can be of value in many areas, including video games, where there is still hesitation towards its use or an absence of knowledge regarding its existence and value.

## References

Almeida, S. (2009). 'Augmenting Video Game Development with Eye Movement Analysis'. M.Sc Thesis, Universidade de Aveiro.

Almeida, S., Ó. Mealha, and A. Veloso (2010a). 'Interaction Behavior of Hardcore and Inexperienced Players: "Call of Duty: Modern Warfare" Context'. In *Proceedings of SBGames 2010 - IX Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment*, Florianopolis, SC, Brazil.

Almeida, S., Ó. Mealha, A. Veloso, and A. Luís (2010b). 'Empirical Study of User Behavior on Home Page Layouts: SAPO Portal Case Study'. In *Proceedings of Interação 2010 - 4th National Conference on Human-Computer Interaction*, University of Aveiro, Aveiro, Portugal. 263-270.

Almeida, S., A. Veloso, L. Roque, and Ó. Mealha (2011). 'The Eyes and Games: A Survey of Visual Attention and Eye Tracking Input in Video Games'. In *Proceedings of SBGames 2011 - X Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment - Arts & Design Track*, Salvador, BA, Brazil.

Delabarre, E. B. (1898). A Method of Recording Eye-Movements. *The American Journal of Psychology*, 9, 572-574.

El-Nasr, M. S. and S. Yan (2006). 'Visual Attention in 3D Video Games'. *Proceedings of the 2006 ACM SIGCHI International Conference on Advances in computer Entertainment Technology*. Hollywood, California: ACM.

Isokoski, P., M. Joos, O. Spakov, and B. Martin (2009). 'Gaze controlled Games'. *Univers. Access Inf. Soc.*, 8, 323-337.

Isokoski, P. and B. Martin (2006). 'Eye Tracker Input in First Person Shooter Games'. *The 2nd Conference on Communication by Gaze Interaction – COGAIN 2006: Gazing into the Future*. Turin, Italy: COGAIN.

Johansen, S.A., M. Noergaard, and J. Rau (2008). 'Can Eye Tracking Boost Usability Evaluation of Computer Games?' *CHI 2008: Evaluating User Experiences in Games*.

Jönsson, E. (2005). 'If Looks Could Kill – An Evaluation of Eye Tracking in Computer Games'. M.Sc Thesis, Royal Institute of Technology.

Malliet, S. and G.D. Meyer (2005). 'The History of the Video Game'. In *Handbook of Computer Game Studies*. Massachusetts (MA): MIT.

Mealha, Ó., A. Veloso, S. Almeida, R. Rodrigues, L. Roque, R. Marques, and C. Manteigueiro (2012). 'Eye Tracking Data Representation and Visualization: on Information and Communication studies at CETAC.MEDIA'. *Journal of Eye Tracking, Visual Cognition And Emotion*, 2, 65-75.

Poole, A. And L.J. Ball (2007). 'Eye Tracking in Human-Computer Interaction and Usability Research: Current Status and Future Prospects'.

Richardson, D.C. and M.J. Spivey (2008). 'Eye Tracking: Characteristics and Methods'. In G. Wnek and G. Bowlin (eds.). *Encyclopedia of Biomaterials and Biomedical Engineering*. New York: Informa Healthcare USA, Inc.

Rodrigues, R., A. Veloso, and Ó. Mealha. (2012). 'A Television News Graphical Layout Analysis Method using Eye Tracking'. In *16th International Conference Information Visualisation*, 11-13 July, Montpellier, France.

Smith, J.D. and T.C. Graham (2006). 'Use of eye Movements for Video Game Control'. *Proceedings of the 2006 ACM SIGCHI international Conference on Advances in Computer Entertainment Technology*. Hollywood, California: ACM.

Soares, C., A. Veloso, Ó. Mealha, and S. Almeida (2011). 'Analysis Techniques in Video Game Contexts: Source Engine'. *Videojogos 2011 - 4th Annual Conference in the Science and Art of Video Games*, Oporto, Portugal. 293-303.

## **Acknowledgements**

Our thanks to the participants that volunteered in the study and a special acknowledgment to the Portuguese institution 'Fundação para a Ciência e Tecnologia' (FCT) for funding this study with the PhD grant number SFRH/BD/66527/2009.



## **VIDEOJOGOS 2012 | VIDEO GAMES 2012**

### **COMISSÃO ORGANIZADORA | ORGANIZING COMMITTEE**

#### COMISSÃO RESPONSÁVEL PELO EVENTO | EVENT COMMITTEE:

Carla Ganito

Cátia Ferreira

Rita Figueiras

#### COMISSÃO DO PROGRAMA | PROGRAMME COMMITTEE:

Carla Ganito

Fernando Ilharco

#### COMISSÃO DE ORGANIZAÇÃO | ORGANIZATION COMMITTEE:

Alexandre Rodrigues

Margarida Soares Ferreira

Sónia Pereira



CONFERÊNCIA ORGANIZADA POR | CONFERENCE HOSTED BY



EM PARCERIA COM | IN PARTNERSHIP WITH



MEDIA PARTNERS









---

**VIDEO  
GAMES  
2012**

---

**ANNUAL CONFERENCE  
IN SCIENCE AND ART  
OF VIDEOGAMES**

<https://sites.google.com/site/videojogos2012pt/>

<https://sites.google.com/site/videojogos2012/>