



# MultiModMundo

Desenho de zonas e objetos audiovisuais em videojogos do género MMOG através de técnicas visualização de dados em tempo real

---

*João Miguel de Carvalho Mesquita*

Tese apresentada à Universidade de Évora  
para obtenção do Grau de Doutor em Artes Visuais  
Especialidade: Metamedia e Design

ORIENTADOR (A/ES): *Professor Doutor Salvador Pinto de Abreu*  
*Professora Doutora Inês Secca Ruivo*

ÉVORA, Outubro de 2014





# MultiModMundo

Desenho de zonas e objetos audiovisuais em videojogos do género  
MMOG através de técnicas de visualização de dados em tempo real

João Miguel de Carvalho Mesquita

Tese apresentada à Universidade de Évora para a obtenção do grau  
de Doutor em Artes Visuais  
Especialidade: Metamedia e Design

Orientador: Professor Doutor Salvador Pinto de Abreu

Orientadora: Professora Doutora Inês Secca Ruivo

Évora, Outubro, 2014



O design de jogos é a estética dos sistemas interativos. Mesmo antes da existência de computadores, a criação de jogos significava o design de sistemas interativos para os jogadores experienciarem. Todos os jogos desde Papel-Pedra-Tesoura até ao *The Sims*, são um espaço de possibilidades.

---

FRANK LANTZ



Para a Madalena e para a Clara.



# Agradecimentos

Ao meu Orientador Professor Doutor Salvador Abreu por ter aceite o desafio de orientar a minha tese, à minha Orientadora Professora Doutora Inês Secca Ruivo pelas perguntas, hipóteses e sugestões e também por zelar que esta tese segue um método rigoroso, expectável de uma investigação em Design.

Ao Professor Doutor Pedro Duarte Pestana, meu colega de longa data, pelas sugestões e observações no Capítulo Som.

Aos meus colegas do Departamento de Artes Visuais e Design da Universidade de Évora pelo seu apoio e sugestões.

Aos meus alunos das disciplinas de Artes Visuais pela participação nos testes de protótipo e pelo seu contributo geral.

Ao Professor Doutor Carlos Correia, diretor do Centro de Investigação para Tecnologias Interativas da Universidade Nova de Lisboa pelo seu convite em integrar a sua equipa de investigação na área do multimédia no início da minha vida profissional e a todos os meus colegas que lá passaram durante os 8 anos em que colaborei neste laboratório.

À minha família pelo apoio e compreensão prestada nestes últimos 4 anos.



# Resumo

MultiModMundo (MMM) é um protótipo de um videogame do género mundo virtual ou MMOG que visa providenciar um fluxo contínuo de novas experiências ao utilizador de proficiência intermédia, com especial ênfase na exploração de zonas. O videogame implementa este fluxo contínuo utilizando o registo das interações executadas pelos utilizadores que o precederam, fazendo corresponder os seus percursos e ações a espaços e sons, aqui designados por zonas e objetos do videogame gerados a partir de bibliotecas de elementos gráficos, utilizando uma metodologia de visualização de dados e design centrado no utilizador e nos seus objetivos.

Assumindo o videogame como um produto consumível, esta proposta tem como objetivo prolongar a experiência do utilizador no videogame, mantendo-o ativo, enquanto novas atualizações estão a ser desenvolvidas.

O trabalho efetuado no âmbito desta tese define os princípios, padrões e processos sob os quais foi produzido o protótipo funcional, sendo depois testado, de forma iterativa, junto do utilizador considerado.

**Palavras chave:** design de interação, design de videogames, visualização de dados, mundos virtuais.



# Abstract

MultiModMundo: Game and Content Design in MMOG using realtime data visualization.

MultiModMundo (MMM) is a prototype of a virtual world videogame or MMOG. Its goal is to provide a constant flux of new user experiences for regular users, focused on zone exploration. This constant flux is assured by analysing previous players interactions, by matching their navigation patterns and other data to spaces and sounds, named zones and game objects generated from asset libraries, using data visualization techniques and user and goal centered design.

Assuming that videogames are a consumable commodity, the goal is to extend user experience, keeping her actively playing the game, while new expansions are being worked on by the designers.

This thesis defines principles, patterns and processes that became the foundation of the prototype, which was tested against a specified user.

**Keywords:** videogame design, data visualization, interaction design, virtual worlds







# Lista de Figuras

2.1	MMM - Esquema de metodologias e sub-metodologias no âmbito do Design. . . . .	89
4.1	Interface gráfica de utilizador de <i>Tiled</i> , <i>software</i> de design de níveis por módulos, com módulos da <i>Liberated Pixel Cup</i> . CC-BY-SA / GPLv3. . . . .	119
6.1	MMM - Sequência de mecânica de representação visual - Base de dados, mapa de altitude, modelo tridimensional, modelo tridimensional na visão de jogo e novamente, base de dados. . . . .	146
6.2	De Pomereu, Jean, <i>Sem Título</i> , 2003 ©Jean de Pomereu . . . . .	153
6.3	MMM - Vista da superfície. . . . .	154
6.4	MMM - Cratera rodeada de sinalizadores luminosos em ambiente noturno. Pormenor de sinalizador luminoso. . . . .	155
6.5	MMM - Estudos “Perdigueiro” - Esboço, modelo tridimensional em pose T e poses de animação . . . . .	156
6.6	MMM - Estudos, modelo tridimensional e modelo no ambiente de jogo de “O Cão” . . . . .	157
6.7	MMM - Outras estruturas. Torre. Bússola com todas as peças e Torre com escadas circulares. . . . .	158
6.8	MMM - Visualização do processo de geração de centros urbanos baseado no posicionamento dos utilizadores no decorrer “do jogar”. Os centros urbanos são gerados nas áreas em que o número é superior a seiscentos. . . . .	160
6.9	MMM - Esquema de funcionamento dos componentes de MMM . . . . .	162
6.10	MMM - Distribuição de valores de panorâmica sonora. Utiliza a posição do <i>avatar</i> e da torre para indicar a posição da torre relativamente ao primeiro. Se o som estiver distribuído nas duas colunas, a torre está exatamente à frente do <i>avatar</i> . . . . .	166

6.11	MMM - Teste de síntese de centros urbanos. Qualquer localização acima das quinhentas visitas tem um edifício. Com mais de seiscentas, dois edifícios. . . . .	168
6.12	MMM - Visualização das posições dos utilizadores e explosivos. As linhas representam os percursos individuais de cada utilizador - 15 de outubro de 2013 . . . . .	170
6.13	MMM - MMM - Visualização das posições dos utilizadores e explosivos. As linhas representam os percursos individuais de cada utilizador - 4 de novembro de 2013 . . . . .	172
6.14	MMM - Visualização das posições dos utilizadores e explosivos. As linhas representam os percursos individuais de cada utilizador - 19 de novembro de 2013 . . . . .	175
1	Drive USB - Estrutura de pastas . . . . .	221
2	Identificação do IP do servidor através da linha de comandos - Sistema operativo Windows . . . . .	223
3	Identificação do IP do servidor através da linha de comandos - Sistema operativo OSX . . . . .	223
4	MMM - Visualização das posições dos utilizadores e explosivos. As linhas representam os percursos individuais de cada utilizador - dezembro de 2013 . . . . .	227
5	MMM - Mapa de altitude - dezembro de 2013 . . . . .	227
6	MMM - Estudo de planeamento urbano variável em função do foco do centro urbano . . . . .	228
7	MMM - Mapas preliminares . . . . .	228
8	MMM - Estudo tipologias de povoações . . . . .	229
9	MMM - Plano de construção de geometria de cavernas - Paredes e mapa de navegação. . . . .	229
10	MMM - Ilustração produzida para o convite aos testes de protótipo. .	230
11	MMM - Website do projeto - <a href="http://mmm.xdi.uevora.pt">http://mmm.xdi.uevora.pt</a> . . . . .	231
12	MMM - Sistema de conjunto de módulos em funcionamento (módulos separados para melhor visionamento) . . . . .	232
13	MMM - Conjunto de módulos com características naturais e humanas.	232
14	MMM - Conjunto de módulos com planos deformados e texturas. . .	233
15	MMM - Ponto de vista do utilizador, texturado, com sistema de comunicação e interações de combate de curto e médio alcance; . . . .	233
16	MMM - Esboço da matriz de construção de objetivos de curto-prazo .	234
17	MMM - Protótipo de exploração espacial . . . . .	234

# Índice

<b>Lista de Figuras</b>	<b>17</b>
<b>Introdução</b>	<b>23</b>
A proposta . . . . .	27
O protótipo MultiModMundo (MMM) . . . . .	28
Organização da tese . . . . .	30
Estado da Arte . . . . .	32
Teoria . . . . .	33
A geração de espaços de acordo com a experiência . . . . .	33
Modelos mentais . . . . .	36
Dados livres . . . . .	38
Ferramentas de utilizador-produtor . . . . .	39
Prática . . . . .	41
Conclusões . . . . .	45
<b>Metodologia</b>	<b>49</b>
<b>I Fundamentação</b>	<b>59</b>
<b>1 Conceitos</b>	<b>61</b>
Jogo e Videojogo. Interação e Interactividade . . . . .	61
Jogador e Utilizador. Permutação. Criação e Geração . . . . .	65
Conclusão . . . . .	66
<b>2 Design</b>	<b>67</b>
Metodologia para a Inovação - Kumar (2013) . . . . .	67
A Metodologia Projectual e as Sub-Metodologias . . . . .	71
Metodologia Projectual . . . . .	71
Interações Homem-Máquina . . . . .	75
Design de Interação . . . . .	80
Definição e metodologia da interação . . . . .	82

Linguagens da interação . . . . .	84
Design centrado no objetivo . . . . .	85
Conclusões metodológicas . . . . .	88
Conclusão . . . . .	89
O design da dificuldade . . . . .	89
A metodologia da inovação em MMM . . . . .	90
A metodologia projectual em MMM . . . . .	92
<b>3 Mundos Virtuais</b>	<b>95</b>
Tipologia de utilizadores . . . . .	97
Produção . . . . .	99
Estudos de Caso . . . . .	102
<i>EVE Online</i> (CCP, 2003) . . . . .	102
<i>World of Warcraft</i> (Pardo & Adham, 2004) . . . . .	106
<i>Guild Wars 2</i> (ArenaNet, 2012) . . . . .	111
O mundo virtual MMM . . . . .	114
<b>4 Imagens e Espaços</b>	<b>115</b>
A Imagem do Videojogo . . . . .	116
<i>Pixel art</i> . . . . .	117
3D . . . . .	122
<i>Demoscene</i> . . . . .	124
Visualização de Dados . . . . .	127
Conclusão . . . . .	132
<b>5 Som</b>	<b>133</b>
O estudo de caso <i>Spore</i> (Wright, 2008) . . . . .	139
Conclusões . . . . .	141
<b>II Memória Descritiva</b>	<b>143</b>
<b>6 MMM</b>	<b>145</b>
Método . . . . .	146
Descrição . . . . .	146
Regras . . . . .	148
“O Jogar” . . . . .	149
Cultura . . . . .	152
Autorreflexão . . . . .	152
Estética e Visualidade . . . . .	152

Técnica . . . . .	160
Implementação . . . . .	162
Arquitetura de rede . . . . .	162
Superfície de gelo . . . . .	163
Sessão . . . . .	163
Tutorial . . . . .	164
Ciclo diário . . . . .	164
Torres . . . . .	164
Data de expiração do protótipo . . . . .	165
Voz do “Computador de Bordo” . . . . .	165
Panorâmica sonora . . . . .	165
Impressão 3D . . . . .	166
Explosivos . . . . .	167
Recuperação da peça . . . . .	167
Cidades, Vilas e Aldeias . . . . .	167
Erosão / Sedimentação . . . . .	167
Avaliação experimental . . . . .	168
Caracterização do utilizador . . . . .	169
Protótipo - 15 outubro de 2013 . . . . .	170
Protótipo - 4 novembro de 2013 . . . . .	172
Protótipo - 19 novembro de 2013 . . . . .	174
Resultados . . . . .	177
Observações . . . . .	179
Visualização e equivalência . . . . .	179
Interações e Interface . . . . .	182
<b>III Síntese</b>	<b>183</b>
<b>7 Conclusão</b>	<b>185</b>
<b>8 Desenvolvimentos Futuros</b>	<b>189</b>
Espaços <i>Roguelike</i> . . . . .	189
<i>Player versus Player</i> . . . . .	190
<i>Player versus Environment</i> . . . . .	190
Síntese de contexto e objetivos de jogo . . . . .	191
Mensagens em garrafas . . . . .	191
Viagens interplanetárias . . . . .	191
<b>Glossário</b>	<b>193</b>

<b>Bibliografia</b>	<b>205</b>
<b>Anexos</b>	<b>221</b>
Como usar a drive USB . . . . .	221
Se não possuir <i>drive</i> USB . . . . .	222
Executar o protótipo . . . . .	222
Executar múltiplos protótipos em rede local . . . . .	222
Identificar o IP do servidor local . . . . .	222
Editar o ficheiro de configuração de rede . . . . .	224
Requisitos . . . . .	225
Servidor . . . . .	225
Cliente . . . . .	225
Para execução (Plataformas OSX) . . . . .	225
Para execução (Windows) . . . . .	225
Configuração de desenvolvimento (local) . . . . .	226
Imagens de referência e visualizações . . . . .	227
<i>Flyer</i> . . . . .	235
Declaração de autorização Jean de Pomereu . . . . .	236
Questionário 1 . . . . .	237
Questionário 2 . . . . .	245
Questionário 3 . . . . .	253
Esquema do processo de impressão 3D . . . . .	259
Esquema do processo de explosivos . . . . .	260
Esquema do processo de síntese de centros urbanos . . . . .	261
Esquema do processo de ciclo diário 3D . . . . .	262
Esquema do processo de recuperação de componente . . . . .	263
Esquema do processo distribuição de torres . . . . .	265
Esquema do processo de início de sessão de videojogo 3D . . . . .	266
Esquema do processo de atualização do terreno . . . . .	267
Esquema do processo de tutoria . . . . .	268
Esquema do processo de data de validade . . . . .	269
Esquema do processo de voz do Computador de Bordo . . . . .	270
Esquema do processo de sedimentação de terreno . . . . .	271

# Introdução

À medida que os utilizadores vão ficando mais experientes a jogar *World of Warcraft*, vão-se tornando mais eficientes (...) na última expansão isso foi mais evidente do que em qualquer outra (...) por este motivo estamos a trabalhar em formas de produção que nos permitam editar expansões mais rapidamente e com intervalos mais curtos (Cifaldi, 2011).

Na citação acima, Mike Morhaime, presidente do estúdio Blizzard comenta a *churn rate* (Bartle, 2004, p.142) de *World of Warcraft* (Pardo & Adham, 2004).

*World of Warcraft* (Pardo & Adham, 2004) é um videojogo do género mundo virtual ou *Massive Multiplayer Online Game* (MMOG), o de maior sucesso<sup>1</sup> dentro do seu género, nas décadas de 2000 e na primeira metade de 2010.

Mas mesmo com a maior base de utilizadores ativos, até *World of Warcraft* (Pardo & Adham, 2004) não é imune à *churn rate*, um indicador que mede “a quantidade de pessoas que deixam um mundo virtual [num determinado período de tempo]” (Bartle, 2004, p.142). Morhaime considera que o motivo principal para este abandono, particularmente após o lançamento da atualização *Cataclysm* prende-se com a proficiência dos utilizadores na utilização deste mundo virtual, que considera elevada. Esta elevada proficiência resulta na cada vez menor longevidade de cada atualização disponibilizada, e nesse sentido, os designers consideram que a solução reside em acelerar o ritmo de desenvolvimento de novas expansões.

Esta questão da constante necessidade de atualização de mundos virtuais serviu de ponto de partida para uma reflexão sobre a longevidade do videojogo.

Um videojogo é um tipo de objeto digital de natureza consumível e descartável, que se distingue claramente de outros objetos digitais orientados para a produtividade. Desta forma, o designer que pretende providenciar ao utilizador uma ex-

---

<sup>1</sup>Segundo Bartle (2004, p.23), a métrica de sucesso assenta no número de subscritores ativos no final de cada ano de operação. Em 1997, *Ultima Online* (Garriott et al., 1997) fixou este número em cem mil subscritores. Com *World of Warcraft* (Pardo & Adham, 2004), o estúdio estimava chegar aos quatrocentos mil subscritores ativos no primeiro ano de operação, apenas em território norte-americano. Essa meta foi atingida no primeiro mês de operações (Blizzard Entertainment, 2013). Ao final de um ano de operações, o número de subscritores ativos era de cinco milhões (Carless, 2005).

períencia continuada no videogame, em que este assenta num modelo de negócio de venda de subscrições temporais, necessita de considerar outros aspetos adicionais para além dos de um videogame que é criado para ser consumido e descartado.

Esta problemática entre a natureza do objeto consumível e experiência continuada é mais significativa nos videogames que partilham o mesmo género de *World of Warcraft* (Pardo & Adham, 2004), o género mundo virtual ou MMOG. Este género define-se por algumas características aqui sintetizadas por Bartle (2004, p.1): é multiutilizador — na medida em que a experiência é partilhada por mais do que um utilizador — é *online* — é necessário uma ligação em rede — é persistente — não termina quando o último utilizador sai do videogame; algumas interações do utilizador persistem de sessão para sessão — é um espaço aberto — disponibiliza objetivos de curto-prazo, mas não força o seu seguimento nem a sua conclusão.

Os mundos virtuais tendem a possuir um modelo de negócio baseado na subscrição temporal e dependem fortemente de uma dinâmica de comunidade e de massa crítica que deverá manter-se constante ou a subir, de forma permanente para que este possa permanecer em atividade.

Bartle (2004, p.49) considera que qualquer videogame do mesmo género de *World of Warcraft* (Pardo & Adham, 2004), sem atualizações adicionais por parte dos designers, estará “concluído” pela grande maioria dos utilizadores ao final de seis meses, período após o qual será abandonado por parte significativa destes. Este abandono é justificado pelos motivos de “conclusão” do videogame.

Quando isso acontece, várias estratégias de retenção podem e têm sido colocadas em prática. Algumas delas focam-se no aspeto comercial de acesso ao videogame, enquanto outras obrigam a alterações no próprio videogame.

No âmbito das estratégias comerciais assiste-se frequentemente a campanhas de angariação de novos utilizadores através de campanhas de preços reduzidos e através de acessos gratuitos durante um período limitado de tempo. Outra estratégia visa recuperar utilizadores de proficiência intermédia que entretanto abandonaram o videogame, oferecendo-lhes promoções comerciais de incentivo ao regresso.

Mas a estratégia mais comum é a atualização do videogame com novos objetivos de curto-prazo, contextos ou atualizações das representações audiovisuais, expandindo a sua oferta ou atualizando a experiência já oferecida. Estas novas atualizações têm o nome de *paches* ou *expansions* — expansões.

Enquanto as estratégias comerciais podem ser iniciadas e geridas exclusivamente por fatores externos ao serviço, i.e., que não implicam uma transformação do objeto, as outras pressupõem que uma transformação terá de acontecer. Neste âmbito, a presente investigação considera as quatro transformações mais comuns: a introdução de novos objetivos de curto-prazo, a introdução de variação no contexto, a atua-

lização das representações audiovisuais e a transferência limitada de competências de produção para o utilizador.

Na vertente da introdução de objetivos de curto-prazo, a última expansão de *World of Warcraft* (Pardo & Adham, 2004), *Mists of Pandaria* introduziu cerca de mil e trezentos novos objetivos de curto-prazo, espalhados por toda a área de jogo, alguns deles em áreas previamente exploradas na totalidade, incentivando o utilizador regressar a estas zonas.

O segundo método passa pela introdução de variação do contexto da interação, conservando todavia a mesma relação entre os elementos do sistema. Este método pressupõe que a variação do contexto da experiência provoca uma alteração do significado da interação, criando uma nova experiência de utilização.

Este método é frequentemente utilizado por designers que tendem a considerar o videogame como uma versão interativa da obra audiovisual linear ou um filme interativo.

O filme interativo e os videogames cruzaram-se várias vezes nos últimos trinta anos, quase sempre por necessidade do segundo em promover uma relevância cultural idêntica à do primeiro<sup>2</sup>, mas que culminou sempre no relegar do primeiro para o seu suporte e estética tradicionais e fazendo o segundo voltar a questionar a sua estratégia, se o seu papel na cultura deve ser definido pela integração ou pela autonomia.

A presente tese leva em consideração que o papel do videogame na cultura constrói-se através da autonomia. Em suma, a experiência estética de *Lorna* (Leeson, 1978) é distinta de um jogo de xadrez ou de *Tetris* (Pajitnov, 1984).

A terceira perspetiva pressupõe a atualização das representações audiovisuais do videogame. *EVE Online* (CCP, 2003), outro videogame do género mundo virtual, tem sofrido alterações pontuais nesta área a cada nova expansão. *World of Warcraft* (Pardo & Adham, 2004) prepara neste momento a sua primeira atualização nesta área com a expansão *Lords of Drenor*.

A quarta perspetiva consiste na introdução de funcionalidades de autoria no sistema interativo. Neste caso, o designer implementa ferramentas que permitem ao utilizador não só fazer variar o contexto da interação, como também fazer variar as ligações entre os elementos do sistema interativo, efetivamente criando novas interações e novos contextos. Contudo, este método pressupõe, que os utilizado-

---

<sup>2</sup>Na realidade, o contrário ocorreu apenas recentemente em duas ocasiões: nas ocasiões em que o cinema de entretenimento procurou atrair os utilizadores de videogames às salas de cinema — estrutura do título, seqüências de ação animadas *versus* representadas ou a reintrodução de tecnologias estereoscópicas — e quando pela primeira vez os ganhos totais da indústria de videogames de entretenimento ultrapassou os ganhos totais da indústria cinematográfica de entretenimento. Redacção Expresso (2014) usa o exemplo de *Grand Theft Auto 5* (Benzies & Sarwar, 2013) que rendeu oitocentos milhões de dólares no primeiro dia de vendas, mais do que o filme *Iron Man 3* (Black, 2013) — seiscentos e oitenta milhões de dólares em três dias.

res estejam familiarizados com o modelo de implementação do videogame o que só ocorre, com intenção, nos utilizadores de proficiência avançada ou por acidente, nos utilizadores de proficiência principiante, que totalizam menos de dez por cento dos utilizadores totais (Zinkievich, 2012).

Todas estas abordagens apresentam desvantagens a considerar. A primeira implica o desenvolvimento de todos os novos objetivos, o seu contexto de interação e muito possivelmente novas áreas de exploração, sendo que necessitam de um tempo mínimo de desenvolvimento. Considerando *Mists of Pandaria*, o período de desenvolvimento rondou os 18 meses (Pardo & Adham, 2004), três vezes mais do que o período médio de utilização completa do videogame proposto por Bartle (2004, p.49).

A segunda implica o desenvolvimento de múltiplas soluções de contexto interativo que resulta em contradições na experiência. Vejamos o exemplo de dois contextos de interação, ambos do videogame *The Witcher* (Kiciński, 2007):

- Geralt de Rivia é um *witcher*, um caçador de monstros cujo objetivo na vida é colocado em causa quando percebe que também os homens podem ser monstros, constatação que faz quando descobre que a Ordem da Rosa Flamejante é uma organização corrompida pelo poder e pela ideia da pureza racial. Para tal, junta-se ao grupo da resistência *Scoia'tael*.
- Geralt de Rivia é um *witcher*, um caçador de monstros cujo objetivo na vida é reforçado quando assume que todas as raças excetuando os homens são monstros, fazendo com que se empenhe na destruição dos *Scoia'tael*, um grupo de resistentes constituído por Elfos e Anões.

Sendo os dois contextos de interação contraditórios entre si é necessária uma adequação das interações ao contexto — através de áreas que ficam inacessíveis ou personagens que se tornam hostis. O maior problema reside, contudo, quando as interações posteriores não levam em consideração as interações anteriores, originando contextos absurdos — um *Non Playable Character (NPC)*, que morreu numa emboscada na estrada, aparece milagrosamente bem de saúde na cidade de destino, apenas porque é uma peça fundamental no contexto selecionado.

A terceira implica tempo de desenvolvimento dos novos modelos e texturas com o objetivo de substituir os que já se encontram presentes no mundo virtual. Estes novos elementos possuem maior resolução — maior número de vértices por modelo — maior detalhe — texturas de maior dimensão e por isso mais detalhadas — e animações mais expressivas — *blending modes* mais precisos ou componentes do modelo que não sendo animados, se tornam animados quando não o eram anteriormente. Contudo, uma alteração desta natureza implica uma redistribuição em larga escala do *cliente* atualizado ou, caso estes elementos não estejam afetos ao cliente,

a sua redistribuição individual implica também um maior número de informação a viajar pela rede, enquanto o videogame está a decorrer.

A quarta desvantagem pressupõe que o utilizador tenha uma perceção, mesmo que simplificada, do modelo de implementação do videogame. Considerando que a tarefa do designer é estudar utilizadores específicos e antecipar os seus modelos mentais para que o videogame corresponda às expectativas, não o fazer é assumir que o designer apenas está interessado nos utilizadores de proficiência avançada — que podem não ser a maioria dos utilizadores — ou que conta com estes utilizadores para o auxiliarem na sua tarefa.

Embora a última abordagem possa ser usada, a sua utilização é atualmente reduzida e deve evitar-se a sua utilização em exclusividade, uma vez que a transferência de competências do designer para o utilizador, mesmo com elevada proficiência, não implica que o utilizador tenha a capacidade analítica do designer. Este último está contratualmente sujeito à manutenção da identidade do produto ou serviço e controlo de qualidade a que um utilizador não está ou não considera relevante.

Tendo em consideração que videogame do género mundo virtual de maior sucesso até à data não delega essa tarefa nos utilizadores, i.e. todos os contextos e áreas são desenvolvidos manualmente pelos designers<sup>3</sup>, teremos de levar em consideração a hipótese de esse ser, precisamente, um dos fatores do seu sucesso (Brack, 2009).

## A proposta

A secção anterior foi iniciada com uma citação de Morhaim (Cifaldi, 2011), em que este refere a necessidade de encontrar formas que permitam agilizar o processo de produção e encurtar os intervalos entre o lançamento de uma expansão e o lançamento da expansão seguinte.

A proposta de tese considera o actual sistema de actualização por expansões e propõe a introdução de um método que permitirá aumentar a longevidade das mesmas. Esse aumento estaria alicerçado nas interações dos utilizadores, não na disponibilização do *software* de design, mas na contribuição passiva de todos os utilizadores para a criação de novos espaços.

Como? Os utilizadores geram implicitamente muitos dados, apenas ao navegarem no espaço do videogame.

**A proposta de tese é a visualização desses dados convertidos em imagens e sons, que se organizam em novos espaços e ambientes, designados**

---

<sup>3</sup>Esta proposta cinge-se especificamente a contextos cujo objetivo é a reintegração no videogame original. Todas as funcionalidades que permitem o registo audiovisual da experiência, a criação de *machinima* ou qualquer partilha de experiências entre utilizadores deve ser encorajada.

**por zonas, bem como objetos de videogame, através de combinações de elementos gráficos disponibilizados através de bibliotecas de objetos.**

Esta proposta inclui a totalidade dos dados dos utilizadores na construção destas zonas e objetos. Esta funcionalidade também pressupõe que todas zonas e objetos são determinados pelas interações dos utilizadores anteriores, que são continuamente tratadas de forma a serem integradas nas zonas do videogame, permitindo que este se constitua como um sistema aberto em regime de quase autogestão, aumentando a longevidade da experiência até que uma nova expansão seja disponibilizada pelos designers. Este aumento de longevidade permitiria que os utilizadores que “terminem” o videogame se mantenham interessados nas dinâmicas do mesmo, uma vez que novas zonas podem ter surgido ou antigas tenham evoluído.

## O protótipo MultiModMundo (MMM)

Uma vez com a proposta esboçada, considerámos de que forma se iria implementar e testar este método. Em 2004, como conclusão de uma investigação a algoritmos que implementam cadeias de Markov (Riley, 2003), criámos um conceito de mundo virtual centrado na exploração de um universo em larga escala no qual seria possível visitar diferentes planetas, explorá-los e catalogá-los. O algoritmo que implementa as cadeias de Markov seria utilizado para recombinar elementos gráficos a partir de uma biblioteca previamente construída. Esta tese recupera esse conceito reenquadrando-o na visualização de dados.

Contudo, o motivo pelo qual o projeto não passou do esboço foi o facto de serem necessários vários anos até que a primeira versão completa pudesse estar disponível para a primeira avaliação experimental.

Por isso, a maior restrição a considerar foi a de tempo. Essa restrição é assumida, pelo que os esforços foram orientados na validação da proposta e na produção de um protótipo que a demonstrasse.

Oportunamente, foi seguida a orientação indicada por Barwood & Falstein (2006), designers de *Indiana Jones and The Fate of Atlantis* (Barwood & Falstein, 1992) e autores do projeto *The 400 Project List*, um conjunto de orientações metodológicas práticas para design de videogames, especificamente a orientação “Comece pelo meio”:

Quando começar a trabalhar num videogame, em vez de começar no primeiro nível ou cena inicial, escolha um ponto representativo no meio e comece por aí. A melhor forma de desenhar um jogo é meio, início e fim (Barwood & Falstein, 2006).

Desta forma, criámos este videogame como um segmento “do meio” da experiência total, ao mesmo tempo que apresentamos propostas de interação, representações

visuais de objectos e de ambientes de exploração e ainda interfaces gráficas de utilizador. Este projeto foi denominado MultiModMundo (MMM).

Designámos, por isso, um objetivo de curto-prazo: a recolha e reconstrução de uma bússola constituída por dez partes, espalhadas num planeta, fustigado por uma era glacial. Os utilizadores encontram estas peças através de um mapa de localizações, sendo que todas as peças se encontram abaixo do nível do gelo, sendo por isso necessário a sua escavação. O videojogo recolhe as interações relativas à informação de navegação dos utilizadores para posterior tratamento visual e sonoro.

Para além do reenquadramento da questão em torno da visualização de dados, outros quatro pressupostos foram importantes na criação do protótipo. Em primeiro lugar, a ausência de um *mini-mapa*; em segundo, a ausência de uma interface gráfica; em terceiro a utilização de som como um aspeto central da interação; em quarto, as interações são partilhadas por todo o universo do videojogo.

No que diz respeito ao primeiro aspeto, esta decisão teve por base um comportamento que observei quando jogava *World of Warcraft* (Pardo & Adham, 2004)<sup>4</sup>. Notei que os únicos momentos em que não estava a olhar para o mini-mapa disponibilizado era quando estava a conversar com NPC's ou em combate. Nestes casos, toda a interação era mediada pela interface gráfica de utilizador, que se sobrepuinha ao espaço que estava explorar. Nesta perspetiva, tentei lembrar-me de outros videojogos que joguei que não possuem uma interface gráfica de utilizador permanentemente no écran. Recentemente, apenas *Dear Esther* (Briscoe & Pinchbeck, 2012).

Motivados pela perspetiva de não ter essa distração e poder investigar aspetos de comunicação através de animação procedimental de personagens, optámos pela não integração, numa primeira fase, de um mapa visual do espaço, de interface gráfica de utilizador, relegando a sua inclusão apenas se a avaliação experimental junto dos utilizadores apontasse nesse sentido.

O terceiro aspeto surgiu da necessidade de aferir se o som poderia ser um elemento central<sup>5</sup> numa interação fora do género dos videojogos de base musical ou instrumental como *Guitar Hero* (Tam, 2005). Se a resposta das avaliações experimentais indicar que esta característica é relevante esta é mais uma interação que pode ser utilizada em diversos pontos do videojogo e não apenas no segmento prototipado.

No quarto pressuposto, determinámos que a exploração e escavação do terreno é atualizada em tempo-real para todos os utilizadores, incluindo ainda nesta mecânica a localização e luminosidade dos sinalizadores luminosos, como forma de relembrar continuamente os utilizadores que a zona que estes percorrem já foi outrora habitada

---

<sup>4</sup>E posteriormente em *Diablo III* (Wilson, 2012) e *EVE Online* (CCP, 2003).

<sup>5</sup>Isto é, não é possível cumprir o objetivo sem ouvir som.

e por todo o lado é possível encontrar vestígios da passagem de outros utilizadores.

Considerando os pressupostos anteriores, o protótipo MMM demonstra a componente de exploração do terreno, a sua representação visual e sonora e a interação do utilizador com este espaço enquanto tenta alcançar alguns objetivos de curto-prazo. Foram efetuados também testes ao nível das representações visuais e sonoras e interface gráfica de utilizador, junto de uma amostra representativa do utilizador selecionado. Como resultado da utilização do protótipo, foram criadas várias visualizações de dados das interações dos utilizadores que foram trabalhadas no sentido de apontar as localizações que segundo o método proposto poderiam ser designados de centros urbanos de densidade variável, pontos de referência para locais temáticos e mapas estelares. No decorrer deste projeto de tese, identificámos vários outros componentes que foram reservados para uma fase posterior do trabalho.

## Organização da tese

Esta tese divide-se em duas partes: teoria e prática. Na primeira parte, procurámos fundamentar as opções formais e estéticas do trabalho prático, analisando o estado da arte desta atividade e dos objetos produzidos por esta, especificamente no âmbito do design de interação, sub-metodologia que está fundamentada no Capítulo *Design*.

Por este motivo, foi necessário adotar um método de pesquisa e investigação que enquadrasse esta atividade no âmbito das Artes Visuais e Design. Optámos por basear a investigação em Gray & Malins (2004), Archer (1995) — através da utilização da metodologia de Investigação-Ação — e Salen & Zimmerman (2004), que nos providenciou uma proposta teórica, uma proposta prática e uma proposta prática e específica de análise de videojogos neste contexto. Estas propostas estão expostas na Secção *Metodologia*.

No Capítulo *Conceitos* procurámos clarificar alguma terminologia que usámos no registo da nossa pesquisa. Esta clarificação deve-se à particularidade deste trabalho ser multi-disciplinar e por isso importa saber de antemão de que forma estamos a empregar os conceitos.

No Capítulo *Design*, procurámos definir dois aspetos fundamentais, ambos relacionados com o enquadramento do processo de criação de um videojogo no campo do design. O primeiro numa perspetiva de contextualização, o segundo numa perspetiva de formalização.

Na perspetiva de contextualização, este enquadramento foi realizado relacionando processos e práticas de criação de videojogos com metodologias de inovação na área do design.

Na perspetiva da formalização, fundamentamos a criação do protótipo numa

metodologia de design, partindo de Munari (2006) e Norman (2002) na definição geral, para Moggridge (2006) e Cooper, Reimann & Cronin (2007), na sua definição particular de design de interação, sempre em relação à particularidade do objeto que estamos a tratar como definida por Salen & Zimmerman (2004).

No Capítulo *Mundos Virtuais* fizémos uma análise do género mundo virtual, as suas convenções, experiências identificativas do género e processo de produção, usando *EVE Online* (CCP, 2003), *World of Warcraft* (Pardo & Adham, 2004) e *Guild Wars 2* (ArenaNet, 2012) como estudos de caso. Estes estudos de caso foram analisados à luz da proposta metodológica de Salen & Zimmerman (2004) em que procurámos identificar a experiência estética, de que forma se enquadram no processo de produção descrito por Bartle (2004) e como se distinguem no tipo de experiência que permitem.

A preocupação central do designer de interação é a experiência. Isto significa que este tem de manipular os materiais à sua disposição para a criar: imagem e som.

A imagem é um elemento fundamental na construção do espaço sintetizado. É ao mesmo tempo o ponto de partida — sob a forma de conjuntos de módulos e mapas de altitude — e ponto de chegada, a imagem sintetizada que faz uso de processos herdados de outros *media* veiculados pelo écran, ou não partilhasse com estes o dispositivo que se constitui como o olhar, a câmara. O videogame é um novo *media* e, como tal, a sua representação numérica (Manovich, 2001, p.27), quando manipulada numericamente, permite a criação de novas imagens.

Para poder analisar a imagem sintetizada, teremos de referir um dos grupos que mais contribuiu para o seu desenvolvimento, a *demoscene*, uma sub-cultura de *hackers* audiovisuais que levaram as capacidades do *medium* para além do esperado pelos próprios criadores dos suportes digitais e que surgiu precisamente da comunidade de utilizadores de videogames, adquirindo depois a sua própria autonomia. Para poder tomar decisões informadas no futuro no que diz respeito à síntese de imagem, também este movimento requer atenção.

Em MMM, a imagem é também a estória do utilizador, a sua interpretação narrativa do acontecimento (Traquina, 1993). Imagens que contam uma estória e que também informam. A imagem que informa encontra-se caracterizada na vertente de visualização da informação, atividade para a qual Tufte lançou as bases de análise estética. Estas questões são analisadas no Capítulo *Imagens e Espaços*.

O segundo elemento fundamental é o som, que em MMM é interação. Por isso, no Capítulo *Som*, debruçámo-nos na utilização do som em videogames, inicialmente na sua vertente de chamariz da atenção até à criação de ambientes sonoros, fazendo uso dos diversos processos de síntese sonora e outros processos que transformam

um suporte linear e temporal, num suporte interativo e modular, no âmbito da composição algorítmica.

Na segunda parte da dissertação, documentámos o processo de criação do protótipo, as abordagens seguidas e implementadas. Foi também feito um levantamento das características técnicas do projeto e requisitos necessários na sua implementação. Nesta parte são também apresentadas as conclusões das avaliações experimentais.

Na terceira parte da dissertação, registámos as conclusões da tese e apontámos algumas questões que consideramos pertinentes no estudo do design de videojogos no contexto do design de interação.

No Capítulo *Desenvolvimentos Futuros* apresentamos já pesquisa adicional nomeadamente no que diz respeito à implementação de sistemas de criação parcial de contextos de interação e NPC's.

De seguida, apresentamos vários artigos que considerámos o estado da arte e que ilustram o sentido da investigação, nesta área, neste momento.

Por último, tendo em consideração que a maior parte da bibliografia disponível se encontra em língua inglesa, um esforço considerável foi feito na sua tradução para a língua portuguesa. Por esta ser uma área de investigação que acompanhamos há algum tempo, optámos pela tradução livre. Confrontados com a quantidade de bibliografia em língua inglesa, optámos também por não incluir os excertos originais, para a mancha de notas de rodapé não se sobrepôr à mancha de texto. Contudo, todas as citações estão assinaladas, com a fonte e número de página, mesmo que possam, em alguns casos, quebrar a leitura do texto.

A norma bibliográfica utilizada é APA - 6<sup>a</sup> edição.

## Estado da Arte

Nesta secção, procurámos definir o estado da arte, tanto no contexto teórico da investigação académica como no contexto da prática seguida pelos designers. O objetivo é perceber que escolhas têm sido feitas para garantir a experiência continuada no videojogo, desde sistemas de dificuldade adaptada ao nível de proficiência do utilizador até contextos narrativos baseados em dados de acesso livre e de atualização permanente. No âmbito da prática, analisaremos métodos de criação de imagens e sons em tempo-real e a distribuição pública de *software* de design permitindo a adição de novos contextos de interação em videojogos. Analisaremos os exemplos de *Dwarf Fortress* (Adams & Adams, 2014) e *Spore* (Wright, 2008) e como estes implementaram processos de representação visual e sonora que se reconstróem de cada vez são executados. Veremos também o caso de *Star Trek Online* (Cryptic Studios, 2010), que através da distribuição de *software* de design ao público, originou

uma comunidade que criou um conjunto de contextos de interação que rivalizam em qualidade com os criados oficialmente. Esta atividade, definida por Salen & Zimmerman (2004) por *utilizador-produtor* tem já uma longa tradição em videogames, mas a sua utilização em mundos virtuais não é comum, fazendo de *Star Trek Online* (Cryptic Studios, 2010), um caso raro.

## Teoria

Relacionado com a área que vamos tratar existem estudos realizados ao nível académico, nomeadamente na vertente das ciências informáticas e psicologia, mas não especificamente na perspetiva do design, que estamos a considerar. Os seus temas variam entre dificuldade dinâmica — onde a dificuldade varia de acordo com a proficiência do utilizador — até à análise psicológica como ferramenta de auxílio ao design, passando pela experiência continuada através da associação de objetivos de curto prazo a dados de acesso livre, ou ainda, métodos de construção de espaços através de restrições. Iremos brevemente caracterizar cada um, tendo o cuidado de os enquadrar dentro da nossa proposta.

### A geração de espaços de acordo com a experiência

O primeiro artigo analisado foi *Experience-Driven Procedural Content Generation* (Togelius, 2011), uma proposta de utilização de computação afetiva<sup>6</sup> em videogames. Esta abordagem centra-se na consideração da geração procedimental como um fator cada vez mais importante em interfaces homem-máquina, porque, consideram os autores do artigo, apenas ela permite uma personalização da experiência do utilizador. Os autores fazem uma proposta de utilização dos padrões afetivos e processos cognitivos para otimizar a experiência de jogo. Assim:

A geração procedimental de conteúdos guiada pela experiência (GPCGE) [é] uma abordagem genérica e eficaz para a otimização da experiência do utilizador. Por isso, vemos a experiência do jogador como a síntese dos padrões afetivos e processos cognitivos sugeridos e gerados durante “o jogar” (Togelius, 2011, p.1).

Esta proposta genérica é definida por quatro componentes: o componente de modelo de experiência do utilizador — onde a experiência do utilizador é aferida pelo seu estilo de jogo e sua resposta aos estímulos do mesmo, bem como as suas respostas afetivas; o componente de controlo de qualidade dos resultados — onde

---

<sup>6</sup>Computação afetiva é um termo introduzido em 2000 por Rosalind Picard enquanto docente no MIT *Media Lab*. A disciplina propõe a introdução e interpretação de emoções no contexto da interação homem-máquina. <http://affect.media.mit.edu>

a qualidade dos resultados gerados na etapa anterior é validado; a representação dos conteúdos — onde o modelo resultante é representado de forma otimizada; e o gerador de conteúdo — onde o modelo é usado como critério de pesquisa numa biblioteca de conteúdos, determinando a experiência do utilizador.

Estes componentes ainda se dividem em diferentes abordagens.

A modelação da experiência é aferida através de abordagens subjetivas — opiniões expressadas pelos utilizadores através de questionário; objetivas — obtidas de forma não verbal através, por exemplo, de respostas emocionais que alteram as expressões faciais ou nível de imersão, incluindo meios de diagnóstico clínicos; de jogo — obtida através do registo de qualquer elemento derivado da interação entre utilizador e jogo (Togelius, 2011, p.3-6).

No âmbito de controlo de qualidade, são utilizadas funções diretas de classificação nos casos em que uma determinada característica é efetiva e verificável, como, por exemplo, “o número de saídas de um labirinto ou a cadência de disparo de uma arma” e funções de classificação inferida através de simulação, em que um “agente artificial executa a parte do videogame que queremos classificar”. Estas características são de origem explícita — resultados do método do questionário — ou implícitas — rastreio de utilização (Togelius, 2011, p.8-9).

No âmbito da representação dos conteúdos, este processo assenta em algoritmos de pesquisa do particular para o geral. “São conduzidos por heurística computacional da experiência do utilizador, mas também permitem a intervenção humana (i.e. o designer do jogo) do geral para o particular.” Os autores consideram que a geração de objetivos de curto-prazo é um processo de evolução artificial, considerando que a problemática reside na forma como os “genótipos” — i.e. as estruturas de dados que são representadas internamente pelo gerador de conteúdos — são mapeados com os “fenótipos” — i.e. a estrutura de dados que é aferida pelo controlo de qualidade. Assim, o mapeamento pode ter diferentes graus na escala direto-indireto, tendo em consideração a proporcionalidade entre genótipo e fenótipo (Togelius, 2011, p.10-11).

- 1) direto: numa grelha bidimensional, cada bloco é especificado separadamente (i.e. chão, moeda, parede, inimigo, espaço livre) e a mutação ocorre alterando-se os blocos diretamente;
- 2) mais indireto: uma lista de posições de paredes e chão que ocupam 2 blocos ou mais da grelha e outra lista da posição de inimigos e objetos;
- 3) ainda mais indireto: um repositório de módulos de imagem para paredes e espaço livre e uma lista como estes estão distribuídos pelo nível;
- 4) ainda mais indireto: uma lista de características desejáveis (i.e. número e distribuição de buracos, número de inimigos, altura média das moedas relativamente ao chão);
- 5) o mais indireto: um número pseudo-aleatório (Togelius, 2011, p.11).

Desta escala, os autores consideram a opção dois e quatro as mais adequadas para um “bom jogo de plataformas”, uma vez que um mapeamento sugerido em 1, por exemplo, seria computacionalmente dispendioso e por isso difícil de gerir em tempo-real.

Ainda no contexto do artigo, os autores apresentam dois exemplos da aplicação desta técnica. O primeiro numa versão *open source* do videojogo *Super Mario Bros* (Miyamoto, 1985):

O primeiro passo foi a representação de níveis num formato que pudesse ser pesquisado com facilidade. O formato foi criado através da definição de quatro características: número, dimensão, posicionamento dos buracos por onde o jogador pode cair e perder o jogo [e por último,] a presença de interruptores. Estas informações foram convertidas (...) usando um algoritmo que construía um nível completo, da direita para a esquerda posicionando os buracos de acordo com parâmetros selecionados. O próximo passo foi criar um modelo de experiência baseado no espaço e no estilo de jogo do jogador. Foram recolhidos dados de centenas de jogadores que jogaram dois níveis com diferentes parametrizações. Foi-lhes pedido que classificassem destes dois quais os que representavam os seguintes estados afetivos: diversão, desafio, frustração, previsibilidade, ansiedade, aborrecimento. Enquanto jogavam, o jogo também gravava um conjunto de métricas associadas ao estilo de jogo [tais] como a frequência dos saltos, corrida e disparo. Estes dados foram usados para treinar redes neuronais, para prever os estados afetivos examinados (...) [e para cada estado afetivo foi associado um tipo de comportamento]. A métrica de diversão foi indexada ao comportamento de tempo decorrido a caminhar para a esquerda e o número de inimigos mortos, caindo em cima deles, enquanto que o da frustração foi associado ao tempo que o jogador permaneceu parado, as dificuldades em saltar, “o jogar” durante a última vida e o número de mortes devido a quedas em buracos. Finalmente, estes modelos eram usados para a otimização de níveis para certos jogadores. (...) o nível gerado para ser o mais divertido para o campeão de *Super Mario AI*<sup>7</sup> apresenta buracos muito largos e desafiantes, o que contrasta com o nível gerado para ser mais divertido para um humano que contém mais buracos mas posicionados de forma mais imprevisível (Togelius, 2011, p.3-4).

O segundo exemplo foi o videojogo *Starcraft* (Phinney & Metzen, 1998). Neste exemplo:

---

<sup>7</sup><http://www.marioai.org>

a representação das características foi semidireta, de acordo com a proposta dois apresentada acima. A posição e forma do terreno, como montanhas e formações rochosas foram compactadas no genótipo, tal como as localizações das bases e dos minerais. Várias hipóteses de mapas foram testadas através de simulações. O algoritmo (...) analisou as compensações de cada um dos mapas e apresentou ao designer mapas gerados, todos eles otimizados segundo o princípio de otimização de Pareto no que diz respeito a espaço útil (Togelius, 2011, p.12).

Os autores terminam o artigo referindo que este campo oferece ainda avenidas importantes de pesquisa nas quais incluem “a representação de conteúdos audiovisuais adequados e a criação de funções de análise mais relevantes, robustas e computacionalmente eficientes baseadas em modelos de experiência de jogador” (Togelius, 2011, p.12).

Em GPCGE, o utilizador determina a criação de novos espaços [personalizados]; o papel do designer passa a ser decidir a alto-nível acerca do tipo de espaço que deve ser gerado e o tipo de experiência a ser otimizada, movimentando o designer para um patamar superior da escala de valor, poupando esforços e expandindo os limites daquilo que a tecnologia pode fazer. Assim, a GPCGE constitui uma mistura inovadora de design (através de tomadas de decisão) e utilizador (através de modelação de experiência do jogador) (Togelius, 2011, p.12).

## Modelos mentais

O segundo artigo tem o título *Game Play Schemas: From Player Analysis to Adaptive Game Mechanics* (Lindley & Sennersten, 2006).

Neste artigo, os autores propõem “uma análise ao jogar da perspectiva da teoria de esquema, [no âmbito da teoria cognitiva de Piaget] e da atenção” em que o “engajamento no jogo é interpretado como uma operação de seleção, construindo o esquema, e a imersão é o indicador do grau de exigência de atenção quando o esquema está em execução” (Lindley & Sennersten, 2006, p.1).

Os autores defendem que o grau de exigência de atenção enquanto se está a jogar é condicionado pelo conjunto de objetivos hierarquizados “que incluem os [objetivos] projetados pelos designers e [os objetivos] criados pelos utilizadores”. Avançam a hipótese desta estrutura hierárquica ser refletida noutra “estrutura hierárquica de esquemas no sistema cognitivo do utilizador”. Como tal, concluem, a teoria de esquemas proposta por Piaget “tem o potencial de providenciar uma explicação dos

processos de decisão e operacionais que fundamentam o jogar e uma explicação detalhada das motivações e recompensas que motivam o jogar” (Lindley & Sennersten, 2006, p.3).

Desta forma, consideram os autores, “um melhor entendimento das estruturas cognitivas subjacentes ao jogar e a forma como motivações e recompensas estão relacionadas, podem auxiliar um melhor design do jogo (...) mas mais do que isso (...) a modelação explícita destas estruturas e processos cognitivos num motor de videojogo tem o potencial de aumentar a eficácia do design (...) [uma vez que] esquemas de jogo hipotéticos podem ser automaticamente utilizados para alterar mecânicas de jogo, como base de orientação deste e influenciar a formação contínua do esquema e refinamento por parte do jogador” (Lindley & Sennersten, 2006, p.2).

Os autores propõem em primeiro lugar uma metodologia de identificação dos esquemas de Piaget no jogo que incluem: a análise de estudos de caso; o rastreio, tanto do movimento ocular — para aferir a retenção — como das teclas pressionadas — para deteção de eficiência; o écran — como fonte de estímulo; a verbalização das escolhas — para identificar processos de decisão. Estes dados são depois analisados, de forma a identificar diferentes esquemas de jogo, de forma a conseguir identificar padrões estatísticos de interação (Lindley & Sennersten, 2006, p.4).

Este método gera resultados com diferentes níveis de abstração da interação — ao nível da mecânica, da semântica e da competência de jogo — e define como estes se distribuem: “os partilhados por diversos géneros, dentro do mesmo género, diferentes tipos de utilizadores, diferentes utilizadores e várias sessões do mesmo utilizador”.

Contudo, esta tarefa é considerada pelos autores “um grande empreendimento (e interminável, à medida que o design continua a evoluir) que tem de ser trabalhado incrementalmente através do foco em géneros específicos, jogos e subconjuntos de funcionalidades”. Ainda assim, esta pesquisa é útil para aferir os diferentes modos do jogo — se o utilizador está a jogar, ou se está no menu de gravação de jogo — o que pode ser um ponto de partida (Lindley & Sennersten, 2006, p.5).

Assim, o objetivo deste processo é efetuar:

perfis probabilísticos das frequências, descobrir *clusters* ou sequências de primitivas de interação semântica associadas com diferentes esquemas de jogar para um determinado jogo. (...) Com este conjunto de perfis disponível é possível usá-los para identificação automática do jogar que está a ser registado no momento (Lindley & Sennersten, 2006, p.6).

O esquema resultante pode ser usado para validação do design em termos de satisfação, a partir do qual se pode inferir “uma hipótese sobre a natureza da ex-

periência emocional do jogador”. Esta experiência pode ser mais ou menos satisfatória, sendo que, nos casos em que é satisfatória, o esquema é revalidado, e, nos casos em que não o é, os parâmetros do perfil podem ser reajustados dinamicamente “por exemplo, com a introdução de um NPC que auxilia o jogador a identificar objetivos de curto-prazo e orientar as suas ações” (Lindley & Sennersten, 2006, p.6).

Por outro lado, a teoria de esquemas permite também aos designers validarem o seu trabalho em “problemas menos óbvios e profundos”, tais como decisões de interação que contrariem o balanço e a progressão no jogo.

Esta metodologia pode ser também utilizada como métrica do “jogar” no que diz respeito ao “jogar” emergente, onde o design estabelece apenas regras gerais de interação e o utilizador goza de relativa autonomia<sup>8</sup>. Segundo os autores “uma fraca correlação entre esquemas conhecidos pode ser um indicador positivo de jogo emergente.” (Lindley & Sennersten, 2006, p.6).

## Dados livres

O terceiro artigo analisado é *Generating game content from open data* (Friberger & Togelius, 2012). Neste artigo, os autores propõem uma forma de criação de objetivos de curto prazo usando dados exteriores ao videojogo — dados de natureza financeira, social e de outros tipos. Todos estes dados encontram-se no âmbito da iniciativa “dados livres” e são no domínio público e são disponibilizados por países ou instituições sem fins lucrativos, “videojogos de dados (...) videojogos como uma forma de visualização interativa de dados” (Friberger & Togelius, 2012, p.1).

Os autores propõem que uma das formas mais eficientes passa pela utilização de “dados ligados”:

dados ligados são baseados em quatro princípios: 1) usam *URLs* para dar nomes às coisas; 2) os *URLs* são públicos para que as pessoas possam aceder a esses dados; 3) os dados são apresentados de forma estruturada [e não paginada] 4) que o *URL* de um tipo de dados pode ser usado por outros tipos de dados (Friberger & Togelius, 2012, p.1).

Identificam ainda três áreas em que esta funcionalidade pode ser utilizada: género, tipo de dados e implementação. No que diz respeito a género, i.e. género de videojogo, os autores propõem “jogos de tabuleiro, jogos tridimensionais na primeira pessoa e jogos de estratégia”. Relativamente a tipo de dados, propõem que se aproveite as sinergias criadas pela estruturação dos diferentes tipos de dados, ou seja não é necessário estar restrito apenas a um conjunto, permitindo fazer variar as fontes

---

<sup>8</sup>As suas interações são definidas pelo que não pode fazer ao invés do que pode fazer.

dos dados. Por último, propõem que estes dados sejam utilizados nas mais variadas áreas desde mapas até música (Friberger & Togelius, 2012, p.1).

Como exemplo desta proposta, os autores propõem uma versão do jogo *Monopólio* (Magie, 1995) usando dados livres, sendo assim possível usar os valores imobiliários reais das ruas e propriedades que podem ser adquiridas no jogo. Nesta perspectiva, o videogame funciona como uma “metáfora de visualização, onde cidadãos podem visualizar dados disponíveis publicamente para saberem mais sobre o seu país e vizinhança”. O videogame é estruturado da seguinte forma: primeiramente é efetuada uma correspondência automática entre indicadores e unidades geográficas, seguida por uma hierarquização desses mesmos indicadores por parte do utilizador, que servem de base ao algoritmo que gera as ruas. Para criação das cartas de sorte e caixa da comunidade, os autores propõem a utilização da DBPedia<sup>9</sup> (Friberger & Togelius, 2012, p.2).

### Ferramentas de utilizador-produtor

O quarto artigo que analisámos intitula-se *Integrating procedural generation and manual editing of virtual worlds* (Smelik, Tutenel, de Kraker & Bidarra, 2010).

Neste artigo, os autores analisam o estado da arte da geração procedimental de espaços. Começam por considerar que este processo é manual, não havendo soluções automáticas ou semiautomáticas. Segundo os autores, esta ausência de soluções deve-se a três problemas: “a geração de espaços é muitas vezes complexa e não intuitiva, de difícil controlo, e os resultados alcançados não são facilmente integrados num espaço virtual completo e consistente” (Smelik et al., 2010, p.1).

De forma a colmatar estas dificuldades, os autores propõem uma estratégia de modelação declarativa em que o designer “se possa concentrar naquilo que querem criar em vez de descrever como devem modelar”. Esta modelação declarativa é colocada em prática por um método a que os autores designam por design procedimental, método “em que o designer projeta interactivamente o seu espaço virtual através de ferramentas de manipulação de terreno de alto-nível que são expandidas através de métodos procedimentais” (Smelik et al., 2010, p.1).

Os autores desenvolveram um *software* denominado *SketchAWorld*<sup>10</sup> “que demonstra a exequibilidade desta abordagem declarativa”, oferecendo uma funcionalidade semiautomática em que o designer inicia o processo de construção pelo design procedimental e termina no modo de edição manual (Smelik et al., 2010, p.2).

Este *software* possui dois modos de design procedimental: design de carac-

<sup>9</sup>DBpedia é um projeto comunitário que permite a utilização de dados da Wikipedia como conjuntos de “dados livres” <http://wiki.dbpedia.org/About>

<sup>10</sup>[https://www.tno.nl/content.cfm?context=thema&content=prop\\_case&laag1=893&laag2=909&laag3=88&item\\_id=1872&Taal=2](https://www.tno.nl/content.cfm?context=thema&content=prop_case&laag1=893&laag2=909&laag3=88&item_id=1872&Taal=2)

terísticas do terreno e design de objetos de formação natural e humana. No design de características de terreno, o designer pinta as características do terreno e da paisagem — “ecotopos”. No modo de objetos de formação natural e humana, o designer posiciona diferentes objetos espalhados pelo terreno. Para finalizar, o *software* substitui os desenhos por representações tridimensionais que levam em consideração as características circundantes. A consistência é assegurada por regras que definem precedências. Ao nível do controlo manual, todo o espaço pode ser controlado, desde as características de terreno até à transformação de objetos em geometria e texturas (Smelik et al., 2010, p.3-4).

Contudo, os autores consideram que ainda há questões em aberto, nomeadamente no que diz respeito à integração entre design procedimental e edição manual. O problema prende-se em “como preservar as ações de edição manual, como equilibrar a consistência automática com a edição manual e como relacionar os dois modos de edição na mesma iteração” (Smelik et al., 2010, p.5).

Para resolver a primeira questão, os autores propõem um sistema de histórico que armazena as operações efetuadas manualmente; caso exista necessidade de alterar as características do terreno numa área em que já foram efetuadas edições manuais, o algoritmo aplica nesse local as edições por ordem e de uma forma que apresente consistência com o espaço circundante.

No que diz respeito à segunda questão, as alterações produzidas pelo designer podem entrar em conflito com o sistema automático responsável pela manutenção da consistência, se o primeiro tentar aplicar escolhas inválidas.

No que diz respeito à terceira, a utilização de um histórico de alterações para edições manuais seria uma hipótese viável, mas tal deixa de o ser se também as alterações semiautomáticas tem de ser registadas em histórico (Smelik et al., 2010, p.5-6).

Outras abordagens possíveis poderiam passar pela existência de uma hierarquia rígida entre os diferentes modos apresentados: depois de ativar o modo manual não seria possível voltar ao modo procedimental ou uma abordagem declarativa mais robusta, como no exemplo “declarar que uma montanha tenha uma boa visibilidade sobre uma aldeia nas proximidades (...) forçar que uma rota através da cidade seja acessível a veículos de grande dimensão” (Smelik et al., 2010, p.6).

Por último, analisaremos o artigo *Semantic constraints for procedural generation of virtual worlds* (Smelik et al., 2011) em que os autores utilizam o conceito de restrições semânticas. Neste método, o designer expressa as condicionantes e o mundo é construído de forma aleatória, ainda que respeitando algumas restrições impostas pelo designer.

Os autores utilizam o exemplo de linha de visão como uma primeira condicio-

nante semântica. O designer define uma semirreta que indica que o ponto A e B têm de estar relacionados visualmente ou seja, uma câmera colocada na posição A, quando apontada para o ponto B, permite visualizá-lo sem nenhum impedimento e vice-versa. Esta condicionante possui sub-condicionantes que definem mais pormenorizadamente como a primeira se comporta em características de ambiente concretas, como num ambiente rural, urbano, fauna e flora e outros. A condicionante é depois avaliada de forma a criar um modelo de aplicação de sub-condicionantes que são utilizadas num ambiente específico.

Smelik et al. (2011) definem ainda a possibilidade de haver relações associativas de condicionantes com outros contextos. Como exemplo, é dado o caso em que existe uma definição de uma semirreta que deverá gerar um caminho ou estrada (o primeiro contexto). Se entre os pontos que compõem a semirreta for colocada uma povoação com a sua própria rede de tráfego (o segundo contexto), a semirreta leva em consideração essa rede na construção da sua condicionante.

Neste exemplo apresentado pelos autores prevê-se que as condicionantes das características tem de possuir diferentes prioridades, fator que se verifica com muito maior intensidade à medida que se vão acrescentando novas condicionantes. Assim, este sistema integra as condicionantes numa pilha com uma prioridade específica, em que cada sub-condicionante percorre verificando qual a ação que deve fazer e resolvendo os conflitos que possam surgir ou, em último caso, cancelando essa condicionante.

Um exemplo do funcionamento destas condicionantes foi também integrada no *software SketchAWorld*.

Como podemos perceber pela análise dos anteriores artigos, a área de geração procedimental de espaços e contextos de interação em videojogos é uma área em que existe interesse académico. Os estudos apresentados tendem a focar-se, contudo, em como adequar a experiência do “jogar” à proficiência do utilizador, objetivo que sendo válido não é o objetivo da tese. Embora relevante, este objetivo pode trazer outros problemas relacionados com a partilha de experiência ou com a falta de motivação para a experiência temática.

## Prática

Na vertente da prática, com alguma regularidade surge um videojogo que tenta trabalhar a experiência continuada, utilizando várias estratégias, desde a abstração das representações visuais e sonoras, para que possam ser reutilizadas em contextos diferentes até à delegação de competências de design nos utilizadores. O primeiro videojogo analisado encontra-se no primeiro campo. *Dwarf Fortress* (Adams & Adams, 2014) tem como característica principal ser um videojogo que implementa

um sistema complexo, com uma representação visual gerada proceduralmente e com interação em tempo-real. Neste videogame, são propostos ao utilizador dois modos: gerir uma fortaleza sob uma montanha ou encarnar o papel de um aventureiro que explora cavernas.

Este videogame gera aleatoriamente, um espaço “com civilizações distintas, cada uma com séculos de História detalhada, centenas de cidades e cavernas” (Adams & Adams, 2014). Baseia-se no conceito de espaços procedimentais introduzido pela primeira vez em *Rogue* (Artificial Intelligence Design, 1983), o videogame que introduziu o conceito de espaço gerado proceduralmente<sup>11</sup> de forma a produzir um espaço aleatório e irrepetível. Esta característica deu origem a um género chamado *roguelike*<sup>12</sup>.

Embora a representação visual de *Dwarf Fortress* (Adams & Adams, 2014) possa ser considerada muito aquém das capacidades gráficas mais recentes<sup>13</sup>, a realidade é que as características que compõem o videogame utilizam todos os recursos computacionais dos computadores atuais para efetuar simulações em tempo real, ocorrendo com frequência “quedas de performance nos computadores mais recentes” (Ellsworth, 2013). Entre estas simulações encontram-se simulações atmosféricas que registam vento, humidade e massas de ar para criar frentes frias e quentes, nuvens, chuva e tempestades.

Apesar de não ser um mundo virtual, *Dwarf Fortress* (Adams & Adams, 2014) serviu de referência conceptual para as características de sistema de MMM e continuará a sê-lo no futuro.

O segundo videogame que iremos analisar na componente prática é *Spore* (Wright, 2008). Segundo Wright, *Spore* é um “brinquedo filosófico”, um simulador de evolução que recorre a representações visuais geradas proceduralmente. Neste videogame, o utilizador é convidado a acompanhar a evolução de um ser vivo, desde a sua forma unicelular até a um estado de desenvolvimento que lhe permite a exploração e colonização espacial (Wright, 2007).

A representação visual do ser é manipulada pelo utilizador, podendo este definir o número de membros ou olhos, se possui mecanismos de defesa ou de ataque ou ambos, não estando obrigado a seguir uma matriz de espécie humana. A evolução é efetuada através do acasalamento com outros seres da mesma espécie, momento em que ocorre o processo evolutivo e novas características são disponibilizadas ao utilizador (Wright, 2007).

---

<sup>11</sup>Um dos designers, Wichman afirma que não poder fornecer informações sobre a implementação interna do algoritmo, mas alguns *websites* afirmam conhecê-lo e descrevem-no com pormenor (Hughes, 2014). Contudo, várias implementações foram surgindo ao longo dos anos.

<sup>12</sup>Ver Capítulo *Imagens e Espaços*, secção *Pixel Art*

<sup>13</sup>Não evoluiu muito desde *Rogue* (Artificial Intelligence Design, 1983) original. Utiliza caracteres da tabela ASCII onde cada caractere representa um tipo de terreno, objeto ou personagem.

*Spore* (Wright, 2008) é também uma referência na área da composição musical algorítmica, aspeto que veremos com pormenor mais à frente<sup>14</sup>.

Por último, faremos a análise de *Star Trek Online* (Cryptic Studios, 2010), um estudo de caso<sup>15</sup> no panorama dos mundos virtuais da atualidade<sup>16</sup>, uma vez que permite aos seus utilizadores tornarem-se utilizadores-produtores, i.e. criarem contextos de interação no mundo virtual.

Para perceber como esta estratégia foi implementada, analisaremos a comunicação de Zinkievich (2012), onde o orador descreve a forma de implementação, as vantagens e desvantagens verificadas e conclusões a considerar a futuro.

Quase como todos os mundos virtuais, também *Star Trek Online* (Cryptic Studios, 2010), tem dificuldades em manter uma experiência continuada. O ciclo de vida tradicional dos videojogos mantêm-se no mesmo registo de outros videojogos do género mundo virtual: os utilizadores registam-se, jogam e abandonam-o quando este já não os estimula ou quando não oferece mais nada para descobrir.

De forma a quebrarem esse ciclo, os designers optaram por uma estratégia de produzir expansões ao mesmo tempo que permitem aos seus utilizadores a adição de “conteúdo”, o que neste caso equivale a objetivos de curto-prazo e contextos de interação. Contudo, os utilizadores estão impossibilitados de acrescentar novos modelos ou alterar a mecânica de jogo. Zinkievich (2012) afirma ainda que esta abordagem permite aos designers manterem uma relação mais próxima com o seu público, uma vez que é “a própria comunidade que cria o que gostava de jogar”.

Inicialmente o número de contribuições foi elevado, atingido os vinte e cinco mil novos cenários criados por jogadores, no primeiro mês, período após o qual ocorreu uma ligeira queda, mas mantendo a tendência de crescimento (Zinkievich, 2012).

O orador considera que a queda reflete o desaparecimento do entusiasmo da novidade, ficando a atividade circunscrita aos “membros mais fiéis da comunidade”. Ao final de catorze meses, o mundo virtual tinha mais cinquenta mil novos contextos, contextos esses que foram jogados por vinte por cento dos jogadores (Zinkievich, 2012).

Contudo, para esta abordagem funcionar, um conjunto de problemas tiveram de ser considerados: como atrair utilizadores para que se tornem produtores? Como fazer com que os restantes utilizadores, joguem nos contextos criados pelos utilizadores-produtores principalmente os que apresentam uma qualidade elevada? Como evitar falhas de segurança? Como explorar comercialmente esta funcionalidade (Zinkie-

<sup>14</sup>Consultar Capítulo *Som*, secção *O estudo de caso Spore*.

<sup>15</sup>Durante o decorrer da tese, os mesmos designers produziram *Star Trek Online* (Cryptic Studios, 2010), fez chegar ao mercado *Neverwinter Online* (Cryptic Studios, 2013), que se baseia no mesmo código fonte e com as mesmas funcionalidades do primeiro, deixando este de ser o único.

<sup>16</sup>Houve outros mundos virtuais que permitiram esta funcionalidade, mas na época em que a representação era textual. Bartle (2004, p.9) identifica *TinyMUD* (Aspnes, 1989) como o primeiro.

vich, 2012)?

Os utilizadores-produtores constituem uma ínfima percentagem da comunidade de utilizadores do videojogo. Segundo Zinkievich (2012), perfazem menos de dois por cento. São indivíduos que procuram reconhecimento e querem transmitir uma mensagem ou contribuir para a propriedade intelectual *Star Trek*. Esse reconhecimento é alcançado através da comunidade, pelos restantes utilizadores e pelos designers. As suas contribuições são também promovidas. Noutro mundo virtual produzido pelos mesmos designers, denominado projeto *Neverwinter* (Cryptic Studios, 2013), os utilizadores-produtores têm acesso a um sistema de *blog* interno ao próprio mundo virtual, sendo possível qualquer utilizador seguir um determinado utilizador-produtor, bem como contribuir em moeda fictícia, como se de uma gorjeta se tratasse. Os utilizadores-produtores são também recompensados pelos designers, recebendo objetos virtuais exclusivos ou títulos honoríficos e responsabilidades acrescidas na comunidade.

Zinkievich (2012) adverte ainda para que os contextos de interação produzidos por utilizadores-produtores sejam jogados é necessário que os mesmos se equiparem em qualidade aos criados oficialmente pelos designers. Por isso, o *software* para os utilizadores-produtores precisa de possuir as mesmas potencialidades que o os *software* de design. Este *software*, denominado *The Foundry* é composto por “editores visuais que permitem definir objetivos de curto-prazo, contextos de interação, bem como edição de terrenos e vestuário”. É idêntico em funcionalidade ao *software* de design, com a vantagem de a sua interface de utilização ser trabalhada na vertente da usabilidade, outro fator determinante na angariação de novos utilizadores-produtores (Zinkievich, 2012).

Um dos problemas principais em ter contextos criados por utilizadores-produtores é de que forma “separar o trigo do joio (...) [uma vez que] de cinquenta mil contextos de interação, apenas duzentos obtiveram classificação máxima”. Zinkievich (2012) reconhece que a proporção de contextos de qualidade é muito reduzida, mas prefere ver a questão pelo lado positivo “duzentos contextos de interação equivalem sensivelmente a duzentas horas. São duzentas horas de trabalho que eu tirei de cima da minha equipa de designers”. A identificação dos melhores contextos é feita através de um simples sistema de classificação baseado em estrelas, que os utilizadores usam para classificar, quando concluem o contexto, ou seja, um sistema de classificação também baseado na comunidade. Estes contextos são também destacados e promovidos semanalmente no espaço de jogo, sendo publicitados ao mesmo nível de contextos criados por designers.

Na vertente da segurança, o orador considera que esta funcionalidade vai ser alvo de tentativas de abuso, ou seja, “vai acontecer e quando acontecer vai ter rami-

ficações muito profundas”. Os contextos de interação produzidos pelos utilizadores-produtores oferecem o mesmo tipo de recompensas que os contextos criados pelos designers, mas com algumas restrições (Zinkievich, 2012).

Entre os abusos verificados, encontram-se a criação de contextos simples que exploravam a variável tempo, i.e. o tempo dedicado pelo utilizador à conclusão de um objetivo de curto-prazo; quanto mais tempo, maior a recompensa. Este abuso foi resolvido limitando a recompensa diária em contextos produzidos por utilizadores-produtores. Este limite está acima da média do período diário de jogo, pelo que é quase residual para os utilizadores que fazem uma utilização correta destas funcionalidades (Zinkievich, 2012).

Outro abuso envolvia contextos que incluíam uma grande concentração de NPC’s facilmente derrotáveis, num único local, o que permitia ao utilizador subir na escala de experiência mais depressa e fazer atalhos até objetivos bastante difíceis de superar. Neste caso, o abuso foi mitigado com a limitação máxima de NPC’s numa mesma área e com a redução dos valores de experiência obtidos por ultrapassar um NPC mais fraco. Mesmo assim, nunca foi resolvido definitivamente (Zinkievich, 2012).

Por último, como explorar comercialmente este processo? Zinkievich (2012) afirma que tal não deve acontecer. Numa relação em que membros da comunidade voluntariam o seu tempo para trabalhar na experiência continuada do mundo virtual, essa atividade deve ser recompensada, não explorada comercialmente. O valor da subscrição mensal, expansões e micro-transações deverão ser suficientes.

Este último caso, tem a particularidade de ser dos que analisámos, o único mundo virtual que permite a qualquer utilizador tornar-se produtor. Contudo, como o orador admite, apenas uma pequena percentagem se torna produtora e uma percentagem ainda mais pequena contribui de forma relevante. Esta análise informou as decisões de MMM, na medida em que consideramos que apenas passivamente todos os jogadores podem contribuir para o repositório de dados.

Esta abordagem revelou também problemas ao nível da segurança. O protótipo desenvolvido não possui ainda nenhum protocolo de segurança antiabuso implementado, mas o registo da data de cada interação prevê a possibilidade de, a qualquer momento, o designer reverter partes específicas do mundo para um estado anterior.

## Conclusões

No artigo de Togelius (2011), analisado na secção *Teoria*, o autor centra a sua pesquisa na utilização de computação afetiva como forma de personalizar a experiência de cada utilizador de acordo com as suas necessidades, oferecendo um método de análise que pode informar as decisões dos designers sobre o que oferecer a cada jo-

gador baseado no seu nível de proficiência. Consideramos que esta adaptação pode provocar muitas vezes o efeito inverso. O grau de dificuldade desadequado bem como a percepção de inexistência de uma progressão de dificuldade, que acompanha a progressiva proficiência do utilizador, pode levar a uma desmotivação e conseqüente abandono da experiência. Idealmente, uma abordagem pedagógica na construção dos espaços terá de ser adotada, como exemplificada por McMillen em *Indie Game: The Movie* (Swirsky & Pajot, 2012):

O primeiro objetivo de um nível, é ensinar o utilizador a jogar. E precisas de ter a certeza que ele compreende todas as interações possíveis no jogo. No primeiro capítulo [de *Super Meat Boy*], cada nível tem um exemplo, forçando o utilizador a executar algo que eles precisam de saber mais à frente. O nível três, é apenas um buraco extenso que o utilizador tem de atravessar. Ele só consegue atravessar se combinar os movimentos de correr naquela direção e saltar. Não há nenhuma outra forma de atravessar esse buraco. Quando consegue, ele deve ter compreendido que para atravessar buracos extensos, tem de correr na direção desejada e saltar. Parece óbvio, por isso a maioria dos jogos apenas teria uma indicação dessa mecânica em texto no manual. Mas os utilizadores tendem a esquecer-se. No caso do utilizador se ter esquecido, no nível oito, há uma parte do nível que requer que ele efetue a mesma operação (Swirsky & Pajot, 2012).

Várias estratégias pedagógicas têm sido implementadas, desde manuais a tutorias. A abordagem de criar um desafio sem penalização idêntico a um desafio que aparecerá mais tarde, mas com penalização, remonta a *Super Mario Bros* (Miyamoto, 1985).

Outro exemplo da desmotivação causada pela ausência de esforço é citada por Norman (2004), quando refere o estudo de caso da *Betty Crocker Company* e o seu preparado para bolos introduzido durante a década de 1950.

Só juntar água, bater e colocar no forno. O produto não teve sucesso mesmo nos sabores que foram testados e que tiveram resultados positivos. Porquê? (...) os investigadores Bonnie Goebert e Herma Rosenthal concluíram: o produto era muito simples de usar. O consumidor não sentia um sentimento de superação, não estava envolvido com o produto. Fazia sentir-se inútil (Norman, 2004, p.55).

Isto significa que a proposta de Togelius (2011), a ser introduzida, deverá ter

lugar numa etapa da experiência denominada por Bartle (2004) de *Elder Game*<sup>17</sup>, porque como o próprio afirma os “utilizadores querem um jogo sem um fim mas não querem um jogo sem um início” Bartle (2009, p.25).

No caso de MMM, esta perspectiva é menos útil, uma vez que sendo a ênfase do videojogo na exploração, haverá certamente zonas bloqueadas temporariamente por fauna ou flora. Não existe por isso, uma estrutura de progressão mas de descoberta.

No estudo da aplicação dos esquemas da teoria cognitiva de Piaget, Lindley & Sennersten (2006) adotam a estratégia de criar aquilo a que Norman (2002) chama de modelos mentais de utilizadores que são continuamente comparados com o modelo conceptual. Quando estes se vão afastando, a imagem do sistema é alterada de forma a reduzir essa diferença.

O modelo de design é o modelo conceptual do designer. O modelo do utilizador é o modelo mental desenvolvido através da interação com o sistema. A imagem do sistema é o resultado da estrutura física<sup>18</sup> (incluindo documentação, instruções ou etiquetas). O designer espera que o modelo conceptual seja idêntico ao modelo mental. Mas o designer não fala diretamente com o utilizador — toda a comunicação é efetuada através da imagem do sistema. Se a imagem do sistema não mostra o modelo conceptual de forma clara e consistente, o utilizador vai acabar com o modelo mental errado (Norman, 2002, p.16).

Esta abordagem tem vantagens, uma vez que Bartle (2004, p.130) e posteriormente Yee (2008), procuraram categorizar perfis de utilizadores de mundos virtuais. Contudo, para ser relevante, esta abordagem teria de ter um ponto de contacto com uma estratégia de atualização e refinação dos esquemas por parte do designer que faz a gestão do mundo virtual, uma vez que a experiência continuada, pode alterar os interesses dos utilizadores (Bartle, 2009, p.22).

Em MMM, o foco é a exploração, logo, o estabelecimento de esquemas teria de ser efetuado dentro do sub-género de mundo virtual com enfoque em exploração. Consideramos que o largo espectro dos resultados não iriam conseguir determinar diferenças que pudessem garantir diferenciação suficiente.

No artigo assinado por Friberger & Togelius (2012), um dos problemas da abordagem proposta é a qualidade dos dados ou a sua fiabilidade. Argumentamos que os videojogos podem usar esta informação no sentido figurativo — distorcendo o

---

<sup>17</sup>Bartle (2009) atribui o conceito a Koster (2009), mas este desmente a sua autoria, afirmando que não sabe quem criou o conceito originalmente. Nesta tese, usaremos a definição de Bartle (2004).

<sup>18</sup>Norman refere-se a interações com objetos físicos. Neste contexto, uma leitura mais correta seria “visível”.

seu significado — ou indireto — para estabelecer esquemas. Mas em qualquer caso, qualquer origem que não seja oficial, mas comunitária, pode ser manipulada para gerar resultados que coloquem em causa aspetos identitários do videojogo.

MMM utiliza esta estratégia, mas utiliza os dados gerados no interior do seu próprio sistema e de forma controlada.

Já nos artigos de Smelik et al. (2010) e Smelik et al. (2011), os processos descritos são, de forma simplificada, processos de automatização de procedimentos que podem ser integrados em aplicações de criação de imagens de síntese tridimensionais que suportem linguagens de programação e sistemas de restrições. Um procedimento semelhante pode ser utilizado a partir de uma imagem que represente simbolicamente o espaço. A aplicação terá apenas de fazer um reconhecimento da imagem, colocando os elementos pré-construídos nos locais indicados pelos padrões da imagem, e construir as elevações a partir de curvas de nível ou mapas de altitude (*heightmap*).

MMM utiliza um mapa de altitude para a modelação dos terrenos dos planetas e nos casos de superfícies sujeitas a distorção. Está previsto para uma etapa posterior do projeto a utilização de sistemas de restrição, mas em tempo-real.

# Metodologia

Para esta tese considerámos importante definir um método que respondesse às questões colocadas e ao mesmo tempo credível como processo de investigação científica, uma vez que determinados aspetos do discurso de investigação em design ainda não estão presentes no discurso de investigação em design de videojogos. Assim, na perspetiva do Design, são três as propostas metodológicas enquadradas na área de conhecimento que pretendemos desenvolver, de acordo com a sua especificidade. Numa perspetiva de fundamentação teórica da proposta metodológica para teses académicas, seleccionámos a metodologia designada de Investigação-Ação, metodologia do âmbito da investigação em Artes Visuais e Design e cujos pressupostos teóricos foram publicados por Archer (1995). A segunda proposta diz respeito à proposta metodológica na sua vertente prática e iterativa, também em trabalho académico. Seleccionámos a proposta metodológica descrita por Gray & Malins (2004). Por último, e porque o objeto de estudo que estamos a trabalhar situa-se no campo dos videojogos, iremos analisar a proposta metodológica Salen & Zimmerman (2004), onde os autores propõem uma abordagem do design de jogos na perspetiva da disciplina do design e que, tendo sido desenvolvida no contexto académico, embora numa vertente mais prática, consideramos que incorpora o mesmo nível de exigência e rigor.

No artigo descrito acima, Archer (1995) procura esclarecer como se configura a investigação científica em Artes e Design e como esta se enquadra no panorama geral da investigação científica no seu todo.

Começa por identificar as características do método de investigação em geral, a investigação no contexto da tradição das Ciências Naturais e no contexto das Humanidades<sup>19</sup>.

Inicia o seu raciocínio através dos métodos válidos nas Ciências Naturais: a investigação fundamental como “a inquirição sistemática tendo como objetivo o conhecimento sem nenhuma aplicação prática em vista”, a investigação estratégica

---

<sup>19</sup>Archer (1995) faz menção à ausência de distinção entre a designação “Humanidades” e “Artes” nos países anglo-saxónicos, preferindo a distinção entre Ciências, como as disciplinas que estudam a natureza — Ciências Naturais — e Humanidades, as disciplinas que estudam a Humanidade — Ciências Humanas — nas quais inclui a Metafísica e Artes.

como “a inquirição sistemática orientada para responder às lacunas da investigação fundamental ou para reduzir a distância entre investigação fundamental e possíveis aplicações”, a investigação aplicada como “a inquirição sistemática direcionada para a aquisição, conversão ou extensão do conhecimento para ser usado em aplicações concretas”, a investigação-ação como a investigação efetuada “por praticantes de artes úteis como medicina, educação, gestão ou artes (...) [que produzem uma] inquirição sistemática através da prática calculada (...) [de] ideias, formas ou procedimentos que produzem conhecimento reportável”. Por último, termina com a definição de investigação por opção considerando esta “mais limitada em âmbito, produzida apenas até ao ponto em que a conclusão requerida é atingida (...) ou seja contextualizada à situação específica (...) mas que conduzida com rigor tem por objetivo o conhecimento” (Archer, 1995, p.1).

O autor defende que o método científico é ainda visto pela maioria do mundo ocidental como a atividade descrita por Francis Bacon em 1620, “um processo empírico (...) objetivo (...) e indutivo” (Archer, 1995, p.2).

Contudo, Archer (1995, p.2) é da opinião que à medida que a atividade científica foi progredindo para campos mais especializados, esta abordagem já não é suficiente e que este paradigma tem de ser revisto. O autor considera que o filósofo e matemático Karl Popper é uma figura incontornável nesta revisão do paradigma científico que considera necessária. Na sua leitura de Popper, indica que é a negação da teoria e não a sua verificação que deve ser o objetivo da pesquisa científica e que as novas descobertas científicas são, na sua maioria, o resultado de adivinhação e não de raciocínio indutivo, não significando isto que o empirismo, objetividade e indução sejam descartados, mas que estas têm lugar depois da formulação de uma conjectura e não antes, i.e. antes de haver verificação é necessário formular uma hipótese. O autor conclui assim que a abordagem sugerida por Popper obriga o investigador a “estar aberto a conjecturas e hipóteses no início da investigação (...) a ter uma atitude cética quanto aos dados e argumentações (...) a ser severo a testar descobertas e explicações no final da investigação”.

Já no contexto das Artes<sup>20</sup>, Archer (1995, p.2) identifica como métodos válidos “a prática artística, como a criação de obras (...), a cultura artística, como a caracterização de uma obra no contexto da História de Arte (...) e a pesquisa através, ou para propósito, da atividade artística”.

Archer (1995) considera que as disciplinas das Artes dizem respeito também a provas empíricas no mundo real, mais propriamente “à reflexão criativa da experiência humana, a julgamentos de valor, à exploração de proposições textuais, à categorização, rastreio, comentário e proveniência de ideias, pessoas, coisas e acon-

---

<sup>20</sup>Leia-se “Ciências Humanas”, mas neste caso optámos pela tradução literal.

tecimentos”, tal como nas Ciências Naturais, mas “toda a atividade artística é de caráter subjetivo”. Por esse motivo considera que é necessário saber qual a perspectiva adotada.

Qual é a sua posição teórica? É uma questão importante. A ideologia do autor e a tabela de valores terão toldado a sua visão dos acontecimentos e vão estar integrados na sua expressão dos acontecimentos. A não ser que quem vê partilhe a posição do autor (...) ele não está em condições de compreender o seu trabalho ou avaliá-lo (Archer, 1995, p.3).

Por isso, segundo Archer (1995, p.3) “não há investigação objetiva em artes. (...) É da responsabilidade de quem vê determinar se as conclusões de uma obra se mantêm no contexto de outras obras”.

Como tal, a metodologia de investigação em Artes e Design encontra-se enquadrada na visão pós-popperiana na medida em que:

A investigação deve estar orientada de forma a expor novas explicações refutando explicações já existentes (...) o pressuposto teórico de investigação deve ser claro (...) as questões devem ser claras e não conter ambiguidades (...) deve-se citar as fontes originais de forma a evitar justificações circulares e no caso de não ser possível, especificar que se trata de citação de citação (...) todo o conhecimento e procedimentos deve ser registado de forma a ser verificado por terceiros (...) todas as conjecturas devem ser formuladas com a hipótese de serem refutadas no processo de investigação (...) a investigação deve ser publicada e discutida entre pares (Archer, 1995, p.3).

Por último, Archer (1995) considera a metodologia que visa a investigação através da prática. Refere:

Alguns artistas e designers (...) argumentam que o que fazem normalmente é investigação. Argumentam que as suas obras ou produtos (...) constituem novo conhecimento (...) Em certas circunstâncias (...) uma obra avassaladora, um produto inovador (...) gera conhecimento (...) que pode ser significativo levando a alterações nas perceções, circunstâncias e valores dos indivíduos. Claramente, também a prática envolve uma grande componente de investigação (...) O que não é tão claro é que se a investigação que o praticante executa é o mesmo que a atividade de investigação científica (...) Para tal, temos de questionar: o objetivo era o conhecimento? A investigação foi conduzida de forma

sistemática? Os dados são explícitos? O registo da condução da investigação foi transparente, no sentido que outro investigador consegue descobrir a mesma informação e replicar os procedimentos registados? (...) Foram as conclusões validadas de forma apropriada? (...) Quando assim acontece a prática deve ter equivalência e deve ser reconhecida e recompensada adequadamente (Archer, 1995, p.4).

Archer (1995) continua, referindo outras relações a explorar: a investigação sobre a prática, investigação para aplicação na prática e a investigação pela prática.

Por investigação sobre a prática, Archer (1995, p.4) considera que é toda a investigação histórica em Design e Arte, a análise e crítica da produção artística e de design. É uma prática legítima de investigação científica.

Por investigação para aplicação na prática, Archer (1995, p.4) considera “a investigação que é conduzida com o intuito de contribuir para a prática de outrém. Se esta for conduzida de acordo com a metodologia descrita, ela é considerada investigação científica”.

Archer conclui considerando que, muitas vezes, a única alternativa é uma investigação pela prática.

Há circunstâncias onde a melhor ou única maneira de descortinar uma proposição, um princípio, um material, um processo ou uma função é construir algo, ensaiar algo de forma calculada e explorar, contextualizar ou testar (...) Estas explorações são chamadas de Investigação-Ação que defini anteriormente como a inquirição sistemática através da prática, calculada para proporcionar ou testar nova informação, ideias formas ou procedimentos e criar conhecimento reportável. (...) Todas as condições que regem a investigação científica tem de ser respeitadas (...) contudo, enquanto que noutros métodos há um cuidado com os processos de inquirição, para que não contaminem o resultado da investigação do fenómeno (...) em Investigação-Ação (...) o investigador está a agir explicitamente no mundo real de forma a esclarecer alguma coisa. (...) Por isso temos de fazer uma reserva importante; (...) dificilmente é objetiva, no sentido restrito do termo. (...) É quase específica da situação em causa, (...) os seus resultados apenas são credíveis no local, período, pessoas e circunstâncias nas quais a ação teve lugar. (...) Mesmo assim, (...) as conclusões são extremamente valiosas. Elas produzem perceções que de outra forma não seriam atingidas (...) Assim, a pesquisa pela prática, apesar de ser focada no contexto da experiência, pode provocar avanços na mesma e pode criar material que pode ser

aprofundado por estudos mais generalistas, desde que a metodologia de investigação utilizada seja robusta, os resultados claramente descritos e o registo da experiência completo (Archer, 1995, p.5).

A segunda proposta metodológica que seleccionámos dedica-se menos à validação do processo e mais à descrição do mesmo e como este se aplica num contexto mais prático. Como Archer também Gray & Malins (2004, p.1) começam por considerar que a pesquisa em Artes e Design é de natureza experimental, que “nós aprendemos pela prática, pela pesquisa e pela reflexão sobre as duas”.

Esta prática, para os autores assenta em cinco pressupostos essenciais: o primeiro é que o conhecimento da experiência está relacionado com a ideia da aprendizagem construtivista, “na qual a aprendizagem é a resposta de cada indivíduo às suas experiências e ao conhecimento anteriormente adquirido, o conhecimento é adquirido na experiência e o conhecimento ocorre quando há interação entre pessoas”, o segundo e terceiro pressupostos decorrem da necessidade de utilizar uma metáfora que estimule a imaginação, recorrendo muitas vezes à expressão “viagem de exploração”. O quarto pressuposto determina que todos os resultados alcançados sejam interpretados visualmente, em interpretações que façam sentido; o quinto pressuposto propõe que essa estrutura seja um reflexo do processo de pesquisa análogo à pesquisa científica noutras áreas do conhecimento (Gray & Malins, 2004, p.2).

Desta forma, os autores propõem a seguinte estrutura metodológica: planeamento, contextualização, ponto de partida, recolha, interpretação e documentação.

No que diz respeito ao planeamento, Gray & Malins (2004, pp.22,30,32) propõem que seja adotado o método do “praticante-reflexivo (...) uma tentativa de união entre a pesquisa e a prática, pensamento e ação num quadro de análise que envolve a prática e que reconhece o conhecimento particular e especial do praticante”; Os autores propõem “a produção de arte/design/trabalho criativo através de projetos originais ou análise de corpo de trabalho, que explore as questões a pesquisar e que podem incluir e ser suplementadas por (...) visualização ou design (em todas as formas) (...) modelos tridimensionais maquetas (...) modelação/simulações (...) diário visual/diário reflexivo/diário de investigação” em conjunto com métodos das ciências sociais como “entrevistas, questionários (...) estudos de caso (...) observação-participante”. Os autores concluem assim que “os praticantes aprendem fazendo, a experimentar. A viagem de pesquisa obriga-nos a tornar o conhecimento explícito através de prática reflexiva para que outros possam ver progressos”.

No que diz respeito à contextualização, os autores consideram necessário efetuar um estudo do estado da arte e situar a pesquisa sobre “uma matéria ainda não investigada (...) a identificação de uma lacuna que ainda não foi investigada e sustentá-la com provas”. Esse estado da arte não é mais que reconhecer o trabalho

que foi efetuado na área de conhecimento que se pretende trabalhar e refletir criticamente sobre o conhecimento produzido, identificando as lacunas que constituem oportunidades de investigação (Gray & Malins, 2004, p.36-40).

A etapa seguinte, a de um estabelecimento de um ponto de partida, já deverá ter sido identificada na etapa anterior, “quais os aspetos da matéria que queremos explorar requerem uma pesquisa mais aprofundada?”. Seguidamente temos de estabelecer a pergunta da tese e estruturá-la de acordo com o método que pretendemos utilizar “qual o objetivo (...) a justificação da investigação (...) método (...) calendarização (...) possíveis resultados” (Gray & Malins, 2004, pp.66,78).

Na etapa da recolha, os autores citam a forma visual como a forma preponderante de registo o que contrasta com a tradição clássica de investigação que se centra na palavra escrita. Consideram por isso que é necessário que os investigadores procurem metodologias mais adequadas ao trabalho que estão a produzir, utilizando sistemas multimédia ou multissensoriais. Contudo na procura destas novas metodologias deverão haver cuidados na forma como “se têm de adequar ao contexto de pesquisa e a sua utilização (...) devem ser considerados válidos junto de outros investigadores (...) [devem] ser utilizados com rigor (...) e documentados e descritos de forma clara”. Neste contexto os autores consideram que existem algumas ferramentas de análise visual no âmbito da visualização de dados descrita em teoria e na prática por Edward Tufte (Gray & Malins, 2004, pp.96-102,144).

As alegações feitas devem ser sustentadas por dados primários e secundários. Primários são os que são “aferidos ou gerados como o resultado da aplicação do método”; secundários, são os que já existem e que foram de alguma forma interpretados por terceiros (Gray & Malins, 2004, p.98).

No que diz respeito às etapas da viagem, os autores propõem que esta seja constituída por um processo iterativo de organização de ideias, aquisição de dados, gestão de informação, avaliação de informação e síntese, apresentação e disseminação (Gray & Malins, 2004, p.100).

No que diz respeito à etapa da interpretação, os autores identificam os conceitos de avaliação e análise de resultados, sendo que a avaliação refere-se à asserção de valor de um resultado, o descortinar do seu significado. No âmbito da análise, os autores alertam para a não existência de uma forma correta universal, contudo apontam para algumas características que não devem ser descuradas (Gray & Malins, 2004, p.131):

a análise não é a última fase do processo de investigação. É feita ao mesmo tempo da recolha e é cíclica e iterativa, servindo para informar e conduzir a recolha; o seu objetivo é a procura de significados e compreensão; inicialmente leva em linha de conta todos os dados de forma a

ter uma ideia da totalidade que pode ser dividida em unidades de significação (...) , mas que tem de manter a ligação ao todo (...) a análise é uma atividade de reflexão que circula entre os dados e o nível mais conceptual (...) a ferramenta intelectual mais importante é a comparação. O objetivo é descobrir semelhanças e diferenças usando comparação e contraste. Ajuda à criação de categorias, estabelecimento de fronteiras, descoberta de inconsistências, descoberta de padrões e ligações (Gray & Malins, 2004, p.132-133).

Por último, no que diz respeito à documentação, os autores referem os aspetos formais da escrita da tese, equivalentes às normativas de redação da dissertação do programa de doutoramento.

A última metodologia que irei analisar é a descrita por Salen & Zimmerman (2004). Os autores começam por construir um discurso crítico que permita entender a estrutura conceptual de jogo no contexto do papel mediático dos videojogos da atualidade. Este discurso crítico é para os autores extremamente importante, porque consideram ser um instrumento de análise do jogo enquanto jogo, ao mesmo tempo que estabelece um vocabulário comum do *ethos* que se dedica à sua criação: os designers de jogos.

Segundo os autores, este discurso centra-se na disciplina do design, conclusão a que chegam pela análise do papel do designer no processo de construção do jogo.

Não é necessariamente um programador, artista ou gestor de projeto embora por vezes possa desempenhar qualquer uma destas funções na sua criação. Pode trabalhar sozinho ou ser um elemento de uma grande equipa. Pode criar jogos de cartas, jogos de sociedade, videojogos ou qualquer tipo de jogo. O foco do designer de jogos é desenhar “o jogar”, conceber e regular regras e estruturas que resultam numa experiência para os jogadores (Salen & Zimmerman, 2004, p.1).

Os autores citam ainda Alexander (1964):

Vejamos novamente as dificuldades com que um designer se depara. Por exemplo, uma chaleira. [O designer] tem de a inventar no contexto do seu uso. Não pode ser demasiado pequena. Tem de ser manuseável quando está quente. Não deve ter pegas tão pequenas que permitam que caia com facilidade. Deve ser facilmente armazenada. Deve permitir a remoção de água [independentemente da temperatura desta]. Deve servir a água sem encharcar tudo em volta. Não deve fazer com que a água arrefeça demasiado depressa. O material utilizado não deve ser dispendioso para manter um preço competitivo. O material tem de suportar

contacto direto com uma fonte de calor no seu exterior e água a ferver no seu interior. Não deve ser difícil de limpar. Não deve ter uma forma que não seja possível produzir com os materiais com os quais é produzida. Não deve ser muito difícil de produzir, uma vez que aumenta o número de horas-homem. Não deve enferrujar. Deve permitir a introdução de água [independentemente da temperatura desta]. Pode ser utilizada sem estar na sua capacidade máxima de água sem perder eficiência. Não deve apelar a uma minoria ao ponto de não compensar a sua produção. Não deve ser fácil uma criança ou um inválido ter um acidente no seu manuseamento. Não deve poder permitir que fique sem água sem aviso. Não deve estar instável quando colocada sob uma fonte de calor (Alexander, 1964, p.60).

Os autores concluem que a resposta de Alexander (1964, p.60) à questão da complexidade é a “organização e classificação de aspetos do problema de design (...) [e que] os padrões que resultam desta análise permitem ao designer “resolver os problemas da complexidade”. Como o designer sistematiza os elementos do problema, ele dá forma, lançando nova luz sobre este” (Salen & Zimmerman, 2004, p.4):

Os jogos partilham também este grau de complexidade. Como produtos da cultura humana, os jogos satisfazem um conjunto de necessidades, desejos, prazeres e usos. Como produtos da cultura do design, refletem uma série de preocupações tecnológicas, materiais, formais e económicas (Salen & Zimmerman, 2004, p.4).

De forma a corroborar ainda mais a sua teoria, Salen & Zimmerman (2004) comparam a criação de um jogo com a criação de uma tipografia:

na criação e análise de uma tipografia, por exemplo, (...) [um designer] estuda as regras formais (...) (como as formas das letras se relacionam umas com as outras); a experiência (...) (o tipo de experiência de leitura que a tipografia permite) e o aspeto cultural (as referências históricas e os contextos onde a tipografia foi ou é usada) (Salen & Zimmerman, 2004, p.6).

Os autores também esclarecem que devido à performatividade associada à experiência, o trabalho de desenhar o jogo está mais sujeito não ao uso do objeto, mas aos possíveis usos do objeto. É segundo os autores, um “espaço de possibilidade”:

[Os] designers de jogos não desenham o jogar diretamente. Apenas desenham as estruturas e contextos em que o jogo tem lugar, dando

forma às ações dos jogadores. Chamamos a este espaço de ação futura o espaço de possibilidade. É o espaço onde todas as ações possíveis que podem ocorrer num jogo, o espaço onde todos os significados podem emergir do sistema. (...) O conceito de espaço de possibilidade não só faz a ponte entre a estrutura desenhada e a experiência do jogador, como também combina os conceitos principais que apresentámos. O espaço de possibilidade é desenhado (é um espaço construído, um contexto), cria significado (é o espaço de todos os possíveis significados), é um sistema (é um espaço que é criado pela forma como os elementos se relacionam uns entre os outros) e é interativo (é a através da função interativa do sistema que o espaço é navegado e explorado) (Salen & Zimmerman, 2004, p.67).

Os autores propõem três “perspetivas conceptuais principais que podem ser aplicadas à análise ou criação de um jogo” (Salen & Zimmerman, 2004, p.5).

Em primeiro lugar, através das suas regras: a organização de um sistema, a sua formalização, a componente lógica e matemática do jogo. As regras limitam a ação, são explícitas e precisas. São partilhadas por todos os jogadores, fixas, vinculativas e repetíveis. Em segundo lugar, “o jogar”: a perspetiva experiencial, social e representativa que medeia a participação do jogador no jogo e a sua relação com outros jogadores. É a experiência humana do sistema expressa em concentração, interpretação visual, discriminação sonora, respostas motores e perceção de padrões.

Por fim, a cultura onde se incluem as perspetivas que se dedicam à análise dos contextos culturais onde os jogos são desenhados e jogados, sendo estes um seu reflexo, transformando-a, enquadrando-se no seu discurso (Salen & Zimmerman, 2004, pp.6, 122-123, 315, 513).

Uma análise mais detalhada do design de videojogos no âmbito do design encontra-se no Capítulo *Design*.

Com base nas propostas metodológicas expostas, selecionamos um método de trabalho assente na metodologia de Investigação-Ação, na perspetiva teórica. Na componente prática, a investigação seguiu a estrutura proposta por Gray & Malins (2004): planeamento, contextualização, ponto de partida, recolha, interpretação e documentação, com uma forte componente iterativa. Ao nível de quadro de análise interpretativa do videojogo adoptamos a proposta das três perspetivas conceptuais de Salen & Zimmerman (2004): o videojogo em função das suas regras, o jogar e a cultura. As análises dos estudos de caso seguirão também esta estrutura.



**Parte I**

**Fundamentação**



# Capítulo 1

## Conceitos

O problema de tese que nos propomos trabalhar, a manutenção de um fluxo contínuo de novas experiências para utilizadores de proficiência intermédia em mundos virtuais, possui a característica de abarcar diversas áreas do conhecimento e de utilizar conceitos que podem ter diferentes definições em cada uma delas. Nesse sentido, é pertinente clarificar alguns destes conceitos.

Apesar desta clarificação, não é objectivo desta tese apontar uma definição absoluta para os termos utilizados até porque Salen & Zimmerman (2004), quando propõem “o estabelecimento de um discurso crítico”, alertam que uma definição de conceitos é mais útil quando é usado como ponto de referência e não como princípio indiscutível.

### **Jogo e Videojogo. Interacção e Interactividade**

Em primeiro lugar, importa estabelecer e diferenciar os termos jogo e videojogo. Consideramos que a diferença entre estes dois conceitos reside na integração de tecnologias exclusivas do meio digital na actividade do jogo e as transformações que esta integração operou, nos diversos níveis. Quanto ao conceito de jogo, Huizinga (2003) apresenta esta definição:

Resumindo as características formais do jogo, podemos dizer que é uma actividade livre, conscientemente exterior à vida “normal”, um aspecto “não sério” da vida, mas que ao mesmo tempo, absorve intensa e completamente o jogador. É uma actividade que não está relacionada com qualquer interesse material e da qual não advém lucro. Desenrola-se dentro dos seus próprios limites de tempo e de espaço, de forma ordeira e de acordo com regras antecipadamente estabelecidas. Promove a formação de agrupamentos sociais que tendem a rodear-se de secretismo e a sublinhar a sua diferença em relação ao mundo exterior, por meio de

disfarces (...) A função do jogo, nas suas formas mais elevadas, as que nos interessam aqui, pode decorrer em larga medida dos dois aspectos básicos que nos apresenta: a competição *por* qualquer coisa e a representação *de* qualquer coisa. Estas duas funções podem aglutinar-se de tal maneira que o jogo “representa” uma competição, ou que se torna numa competição pela melhor representação de qualquer coisa (Huizinga, 2003, p.29).

Da mesma forma, Suits (1978) define o jogo como,

jogar um jogo é engajarmo-nos numa actividade direccionada para um estado de coisas, usando apenas meios permitidos pelas regras, onde as regras proibem meios eficientes em detrimento de meios menos eficientes e essas regras são aceites apenas porque apenas elas tornam possível essa actividade (Suits, 1978, p.34).

As duas definições acima apresentadas, referem diferentes aspectos do jogo, mas acabam por incidir num aspecto fundamental que é a existência de regras, ou acções legais e ilegais dentro do jogo. Huizinga (2003) realça ainda aspecto competitivo do jogo.

Já a definição de videojogo é mais discutida<sup>1</sup>. Salen & Zimmerman (2004, p.87-88) sugerem que jogo e videojogo são ambas actividades de jogo, mas que os videojogos incluem na actividade de jogo, as capacidades tecnológicas que o meio digital permite tais como, a “interactividade mais imediata mas mais limitada em âmbito, uma manipulação da informação, uma automatização de sistemas complexos e comunicação em rede”.

Quando falamos de “interactividade mais imediata” importa definir o conceito de interactividade e por consequência, interacção, uma vez que ambas estão relacionadas. Também aqui, há diversas opiniões. Salen & Zimmerman (2004) consideram uma definição que inclui quatro modelos:

Interactividade cognitiva (...) a participação intelectual, emocional e psicológica entre uma pessoa e um sistema (...) interactividade funcional (...) interacções estruturais com os componentes materiais do sistema (...) interactividade explícita (...) interacção no seu sentido mais óbvio (...) participação livre (...) seguir as regras de um jogo de tabuleiro (...) interactividade para além do objecto (...) a interactividade que extravasa a experiência de apenas um sistema (Salen & Zimmerman, 2004, p.60).

---

<sup>1</sup>Ver Newman & Simons (2004).

Laurel (2014, p.20-21), por outro lado, começou por considerar “que a interactividade existe num continuum que seria caracterizado por três variáveis: frequência (quantas vezes posso interagir), alcance (quantas opções tenho disponível) e significado (que influência têm essas escolhas)”, proposta que posteriormente reconsideraria com uma métrica “mais rudimentar”: “ou sentimos que estamos a participar na acção que está a ocorrer na representação ou não”.

Baseados na nossa experiência na utilização de sistemas interactivos, temos de concordar com a segunda hipótese de Laurel (2014). Acrescentaríamos ainda que o momento em que percebemos as limitações da interactividade é quando, no decorrer da acção, o videojogo coloca restrições nas nossas interacções, limitando as possibilidades do utilizador de participar na acção que está a decorrer.<sup>2</sup>

Consideramos que a interacção é uma operação formal através do qual o utilizador pode manipular um sistema interactivo. Assim, o conjunto de interacções pode permitir uma maior ou menor influência do utilizador nesse mesmo sistema. A esse maior ou menor grau de influência, designamos de interactividade. Mas embora a interactividade esteja relacionada com o conjunto de interações, ela não está indexada à quantidade de interacções, antes à qualidade das interacções disponíveis. Na realidade, muitas interacções, muito direccionadas, limitam o potencial de interactividade. Assim a interactividade do sistema é do domínio do âmbito e da coordenação entre interacções, não da quantidade das mesmas.

Quando Salen & Zimmerman (2004, p.87-88) consideram que o videojogo permite uma “interactividade mais imediata”, referem que a capacidade do suporte digital permite que o utilizador tenha um retorno mais rápido da sua acção no sistema. Por outro lado, o sistema digital pode ser um entrave à interactividade, porque uma interacção não prevista pelo designer não é facilmente acrescentada. Neste caso, a interactividade é menor porque a interacção tem de ser projectada e apesar de poder ser projectada para criar o mínimo de restrições possível, não é possível alterá-la ou ajustá-la a um conjunto concreto de circunstâncias sem ter de ser codificada novamente.

Na questão “da manipulação de informação”, os autores citam Murray (2003) quando refere que “os ambientes digitais são enciclopédicos”,

Uma vez que toda a forma de representação está migrando para o formato electrónico e todos os computadores do mundo são potencialmente acessíveis entre si, podemos agora conceber uma única e compreensível biblioteca global de pinturas, filmes, livros, jornais, programas de tele-

---

<sup>2</sup>Como por exemplo, quando percebemos que a câmara pela qual vemos o espaço de jogo deixa de estar associada ao nosso *avatar* e passa a estar onde o realizador de animações no videojogo, acha que tem de estar ou através de introdução contextual de *quick-time events*.

visão e bancos de dados, uma biblioteca acessível de qualquer parte do globo (Murray, 2003, p.88).

Um dos exemplos que apresentamos no Capítulo *Estado da Arte — Dados Livres* — assenta directamente neste pressuposto.

Além do aspecto apresentado, esta manipulação da informação é relevante também no aspecto em que Manovich (2001) considera que o videojogo é um objecto *novo media* e que por partilhar com outros objectos *novo media*, a característica de representação numérica, o videojogo é também modular, automatizado, sujeito a variabilidade e possui a capacidade de ser transcodificado noutro objecto.

Esta automatização referida por Manovich (2001), está também ligada à “automatização de sistemas complexos” de Salen & Zimmerman (2004) quando estes consideram que o videojogo permite à actividade de jogo, a sustentabilidade de gerir um sistema demasiado complexo para um ser humano, em que a complexidade de interacções possíveis é tão elevada que apenas para determinar a consequência de uma interacção as limitações de espaço e duração de Huizinga (2003) não são suficientes.

Por último, a introdução de tecnologia digital na actividade de jogo permite “a comunicação em rede”. Como vimos, o jogo tende a criar agrupamentos sociais de individuos que participam nessa actividade em conjunto. O que o videojogo traz de novo é tornar a não partilha do mesmo espaço a regra e não a excepção, ou seja, embora seja possível disputar uma partida de xadrez à distância, através de correio postal, não é expectável que a grande maioria dos jogos de xadrez seja disputado dessa forma. O mesmo já não acontece com um videojogo, em que esse é o cenário mais expectável, nos casos em que o conjunto de interacções permite que vários jogadores experienciem o jogo em simultâneo.

Para além da proposta apresentada, consideramos que a introdução do termo “video” permitiu uma representação sensorial parcial, no campo visual e auditivo, ainda que virtual, do círculo mágico de Huizinga (2003). Enquanto que no jogo, a representação tende a ser simbólica e no domínio do imaginário, nos videojogos mais recentes, a representação é visual e auditiva e com um elevado grau de realismo.

Consideramos ainda que a transição do jogo para o suporte digital é um marco incontornável na história do jogo enquanto estética do sistema interactivo. *Tennis for Two* (Higinbotham, 1958) está para o jogo, como a prensa tipográfica de Gutenberg está para a imprensa escrita.

## Jogador e Utilizador. Permutação. Criação e Geração

Em segundo lugar, importa clarificar as definições de jogador e de utilizador. Segundo Laurel (2014, p.32), “a actividade homem-máquina está dividida em duas grandes categorias: produtiva e experiencial.”:

Actividades experienciais, tal como videojogos, são jogados apenas pela experiência da actividade, enquanto actividades produtivas como processadores de texto têm repercussões no mundo real que de alguma forma vão para além da experiência da actividade em si mesma (Laurel, 2014, p.22).

A definição proposta inclui duas vertentes que se podem relacionar: o videojogo é jogado pelo jogador e uma aplicação de produtividade é utilizado pelo utilizador, relação que seria adequada. Contudo, consideramos que esta relação não é tão simples, devido às múltiplas interfaces do videojogo.

Se consideramos a interface todos os dispositivos de *input* e *output* que permitem um fluxo de comunicação entre o sujeito e o sistema<sup>3</sup> verificamos que, actualmente, pela quase ubiquidade de dispositivos de *output* desenhados num écran, quase todas as interfaces adoptaram uma ou outra forma de representação gráfica.

Mas se considerarmos a interface gráfica do videojogo, verificamos que existem quase sempre dois tipos: a que é utilizada para interagir com a componente de representação do videojogo, com a qual interagimos directamente e outra onde podemos efectuar outras operações que estão relacionadas com a gestão do videojogo enquanto *software*, ou seja duas interfaces que dependem do estado de imersão do sujeito e da tarefa em concreto que o utilizador pretende realizar e que podem ser espelhadas nos conceitos de *in-character* e *out-of-character* de Bartle (2004, p.603).

O que procuramos colocar em evidência é que embora o indivíduo esteja inserido num videojogo, ele não é apenas jogador, uma vez que continua a ter de lidar com o videojogo enquanto *software*. Consideramos que, actualmente, é incontornável considerar um jogador de videojogos, um utilizador em primeiro lugar. E se tivermos em consideração que um mundo virtual pode não ter um aspecto competitivo mas um aspecto social, a definição de jogador torna-se mais problemática.

Procurámos ainda outra definição que pudesse ser utilizada. Manovich (2001, p.268-270) propõe “explorador”, como “uma imagem de navegação através de um espaço (...) [mas] naturais em vez de culturais (...) em vez da espessura das massas urbanas, os heróis das aventuras americanas (...) navegam através de florestas e rios, ultrapassando obstáculos e lutando contra inimigos.” Embora esta definição

---

<sup>3</sup>Ou entre o utilizador ou o designer de videojogo.

se enquadre melhor na perspectiva que pretendemos desenvolver, torna-se limitada quando consideramos o aspecto tecnológico e o potencial do sistema interactivo para a geração de comportamento emergente, essencial quando pensamos na multiplicidade de configurações que o espaço pode gerar. Para além disso, existe sempre presente a questão do suporte digital - em que o videojogo é *software*.

Outros conceitos relevantes são a criação, permutação e geração que no problema de tese a que nos propomos estão associados, respectivamente a espaços, zonas e objectos auditivos. Assim, um espaço é uma área disponível sem atribuição significativa que quando povoada por determinados objectos audiovisuais se torna uma zona. Estes objectos vão permutando tendo em consideração as interações colectivas dos utilizadores, de acordo com algumas restrições. Essa permutação permite que novas zonas sejam criadas — que até aqui só existem sob a forma de tipos genéricos<sup>4</sup>. Quando instanciamos um contexto de interacção nessa zona, este preenche as suas variáveis com as ocorrências da zona, atribuindo um significado a esse contexto, criando um novo significado, exclusivo dessa zona.

Por último, o conceito de geração está associado à determinação de objectos auditivos. A definição que usamos é a proposta por Farnell (2007):

Por outras palavras, todas estas coisas são generativas, apenas porque o som é gerado através de algum processo, por oposição a ser composto por um ser humano. Esta definição é muitas vezes explicada como uma composição sonora que não necessita de *input* ou que esse *input* é apenas dado nas condições iniciais, antes da sua execução (Farnell, 2007, p.3).

No caso concreto dos objectos auditivos, estes são gerados através de uma representação numérica em frequências que são enviadas para um oscilador, através de um gerador de números pseudo-aleatórios, não havendo produção sonora que é depois reproduzida.

## Conclusão

Neste capítulo tentámos responder a algumas das questões terminológicas que foram levantadas pelo facto dos conceitos poderem ter diferentes interpretações tendo em consideração a área do conhecimento pelo qual são considerados. Sublinhamos que a nossa perspectiva assenta numa perspectiva do design de videojogos, na proposta de na perspectiva da disciplina do Design, na proposta de Salen & Zimmerman (2004). Seguidamente, procurámos fundamentar esta proposta.

---

<sup>4</sup>Zona de floresta, zona desértica, zona montanhosa, zona urbana, etc.

# Capítulo 2

## Design

A tese que estamos a desenvolver tem como objetivo responder à questão da manutenção da experiência continuada em videojogos do género mundo virtual, mais concretamente que estratégia implementar para evitar a desistência de utilizadores.

Com esse objetivo, os estúdios de desenvolvimento de videojogos editam, com regularidade, expansões que atualizam a experiência de jogo. Contudo, verificámos que muitas vezes esta opção não é suficiente. A nossa proposta prevê que estas expansões incluam uma componente de recolha de dados correspondente aos eventos dos utilizadores no ambiente de jogo e que traduzam estes dados em imagens e sons, criando desta forma novas zonas de exploração.

De forma a validar a nossa tese torna-se necessário o desenvolvimento de um protótipo o qual possa fundamentar as nossas conclusões. Consideramos que este protótipo deve seguir um método de design na perspetiva da inovação, planificação e validação. De seguida, iremos analisar as metodologias que nos vão auxiliar nesta tarefa.

### **Metodologia para a Inovação - Kumar (2013)**

Kumar (2013) considera que um dos entraves à inovação em design reside na ausência de uma “metodologia para a inovação”. Esta ausência resulta numa percentagem extremamente elevada de produtos que não atingem as expectativas. O orador defende que esta metodologia deve ser centrada “na experiência global e não na tecnologia” e numa “oferta viável e (...) nova, num contexto e período específicos (...) criando valor para produtores e consumidores” (Kumar, 2013).

Kumar (2013) define “seis princípios que os designer precisam de levar em consideração”: a integração, o deleite, o reenquadramento, a abrangência, o acolhimento e a prática.

Por integração, o orador considera as diferentes possibilidades de surgimento de

uma proposta inovadora e como estas têm de funcionar em conjunto. O designer deve fazer considerações sobre “o que é viável em termos de negócio? O que é possível na área da Ciência e Tecnologia, o que é sustentável para o ambiente e o que é desejável para as pessoas” (Kumar, 2013):

O que é viável em termos de negócio: há uma oportunidade no mercado; como usar inovação para preencher essa oportunidade? (...) do lado da tecnologia: inventei este microprocessador que processa informação mais depressa e com custo mais baixo, como é que o comercializo? (...) do lado desejável das pessoas: quais as suas necessidades identificadas? E que não identificadas? Que estilo de vida está em evolução? (...) E o que é sustentável em termos ambientais? (...) O que é interessante nestas vias é que nenhuma por si só é garante de inovação (...) é necessária a integração (Kumar, 2013).

Por deleite, Kumar (2013), considera a capacidade estabelecer relações de empatia com o utilizador. “Como colocar um sorriso na face do utilizador quando está a utilizar o produto”? Para tal, considera necessário que o designer se “coloque na pele do utilizador”.

Para haver inovação, Kumar (2013) acha determinante uma análise do modelo de negócio e procurar formas de reenquadramento do mesmo: “o modelo pode ser: criar um sapato melhor, mais confortável (...) mas a *Nike* reenquadrou o modelo de negócio de criar um sapato melhor para tornar a experiência daquele corredor mais satisfatória (...) é fazer um sapato melhor mas também adicionar-lhe sensores que registem os quilómetros percorridos, registando a informação da corrida (...) se estes dados forem enviados para o *website* da Nike é possível perceber a evolução do corredor ao longo do tempo como também comparar a performance com os seus amigos.”. O orador aponta que a *Nike* já não faz só sapatos, gere também a experiência do corredor. Contudo para que este reenquadramento ocorra é necessário que o designer “que está a projetar um produto, considere que atividades esse produto permite e os fatores culturais que permitem essas atividades”, ou seja, que considere uma maior abrangência (Kumar, 2013).

Uma vez que o método de inovação pressupõem uma integração é expectável que o designer “acolha o contributo de outras disciplinas que lhe permitam suportar (...) e criar um contexto de inovação”. Para tal, o autor considera determinante “a criação de um espaço de partilha comum de inovação” (Kumar, 2013).

Por último, todos estes princípios “tem de ser colocados em prática usando metodologias formais e testadas” no campo do design. Para Kumar (2013), a prática passa “por perceber os utilizadores”, “perceber o contexto de utilização”, “criar um protótipo, testá-lo e refiná-lo” (Kumar, 2013).

Aplicando esta proposta de metodologia de inovação ao design de videojogos, é possível perceber as seguintes equivalências.

O design de videojogos é uma das atividades que mais beneficia de integração. Esta integração é efetuada através da perspetiva de negócio, através do licenciamento de marcas, através de investimento em nichos de mercado ou no desenvolvimento de novas plataformas e tecnologias.

Na perspetiva do cliente, se considerarmos este vídeo de formação da empresa *Microsoft* (Chapman, 2011), esta empresa considera que os utilizadores irão, no futuro, procurar serviços que lhes permitam o estabelecimento de uma identidade *online*, identidade essa que será possível partilhar em várias plataformas. Prevê a empresa que os utilizadores estarão interessados em encontrar os conteúdos que lhes interessam, pelo que o investimento em tecnologias de pesquisa deve ser continuado e aprofundado. Indica também que os utilizadores irão adquirir estes conteúdos sob a forma que desejarem — digital ou não — usando o meio de pagamento que desejarem: venda a retalho, vendas digitais ou micro-transações. Segundo este vídeo, para a *Microsoft*, a perspetiva do cliente passa por oferecer ao seu utilizador, *exatamente o que quer, na forma em que o quer, com o meio de pagamento que desejar*.

No que diz respeito à sustentabilidade, o aparecimento de plataformas de distribuição digital como a plataforma *Steam* veio diminuir a necessidade de produção de suportes físicos e a sua consequente distribuição, bem como a impressão de manuais de instruções de utilização que são já considerados obsoletos. No que diz respeito à criação de infraestruturas de suporte à distribuição digital, podemos verificar as empresas de telecomunicações e serviços na Internet começam a ter preocupações acerca da sustentabilidade dos seus *data centers*, verificando-se que algumas delas começaram já a implementar formas de energia renovável, como por exemplo, energia solar e eólica (Greenpeace, 2014).

No que diz respeito à criação de experiências memoráveis, consideramos que esse é o aspeto central da “estética do sistema interativo” Salen & Zimmerman (2004).

Quanto ao reenquadramento, consideramos que este está presente na definição de jogo e de videojogo principalmente se os olharmos através da lente cultural, a componente que define o videojogo como um sistema aberto e de comportamento emergente:

O designer de um sistema emergente não está nunca a desenhar comportamento diretamente nem o seu resultado. Em vez disso, o designer só pode desenhar as estruturas formais que depois podem desenhar um padrão de eventos. O designer de jogos tem o mesmo desafio, desenha as regras diretamente para criar o jogo, indiretamente. Porque os jogos

são emergentes não é possível antecipar como um conjunto de regras vai ser interpretado em todas as situações de jogo (Salen & Zimmerman, 2004, p.538).

Mas este reenquadramento não se situa apenas na questão do emergente, mas naquilo a que Salen & Zimmerman (2004) designam de paradigma *utilizador-produtor*

O paradigma utilizador-produtor é (...) um fenómeno social no qual os utilizadores tem a oportunidade de agir como diretores criativos dentro do sistema do videojogo, modificando-o ao nível formal, experiencial ou cultural (Salen & Zimmerman, 2004, p.554).

Este paradigma, proporcionado pela disponibilização do *software* de design do videojogo aos seus utilizadores, permitiu em várias ocasiões reenquadrá-los noutra género, complementar ao original. Estes reenquadramentos adotaram o termo coloquial de *mod* como diminutivo de *modification*.

Dois exemplos de *mods* são *Team Fortress* (Walker et al., 1996), uma modificação feita a partir de *Quake* (Romero & Carmack, 1996), que adiciona a este, a possibilidade de constituição de equipas e classes<sup>1</sup>.

Outro exemplo, mais recente é *Defense of the Ancients* (Eul, 2003), também este uma modificação mas neste caso de *Warcraft III* (Pardo, 2002). Neste caso, o utilizador-produtor conseguiu, usando o *software* de design criar uma experiência de jogo totalmente distinta do videojogo original, ao ponto de se ter constituído como um novo género designado *Massive Multiplayer Battle Arena* (MOBA).

Na perspetiva da abrangência, apontamos a multidisciplinidade das equipas que produzem videojogos. Em estúdios como *Naughty Dog* ou *Valve*, os espaços de trabalho são organizados em *open space* (Negus, 2014) onde equipas de designers, artistas e programadores partilham o mesmo espaço como forma de preservação de um ambiente que estimula a criatividade e inovação (Valve, 2012, p.6).

Na perspetiva do acolhimento, diversos dispositivos podem ser implementados para criar um suporte de experiência partilhada. *Intranets* (Valve, 2012, p.viii), *fora* ou *wikis* internos são a forma comunicação mais natural numa empresa de base tecnológica.

Por último, a prática. Apesar de ser do conhecimento geral que diversos estúdios organizam eventos para apuramento de novas ideias, o estúdio *Double Fine* foi o único até à data que documentou publicamente o seu. Com o nome de *Amnesia Fortnight* (2 Player Productions, 2014), este evento incentiva todos os colaboradores a apresentar um conceito para um videojogo. Se selecionado, o proponente irá liderar

---

<sup>1</sup>Ou profissões.

uma equipa composta por outros colaboradores — que podem ou não desempenhar a função para a qual foram contratados e é a sua especialidade — e terá quinze dias para apresentar um protótipo funcional. Vários videojogos do catálogo atual da empresa nasceram destes eventos de promoção de inovação.

## A Metodologia Projectual e as Sub-Metodologias

### Metodologia Projectual

Nesta secção iremos definir a metodologia projectual proposta por Munari (2006) e sub-metodologias específicas e como se aplicam à produção do referido protótipo.

Normalmente, o artista projeta as suas obras usando técnicas clássicas já experimentadas pelo que não necessita de um método para o projeto (...) Pelo, contrário, o designer, porque tem de usar qualquer material e qualquer técnica (...) tem de possuir um método que lhe permita a realização do seu projeto com o material correto, as técnicas certas e na forma correspondente à função (...) ele deverá produzir um objeto que não possua só qualidades estéticas, mas onde cada componente, mesmo a económica, será considerada [com a mesma importância] (Munari, 2006, p.364).

Munari (2006) considera que a variabilidade da atividade do designer pressupõem a consideração de um método no qual este possa basear o seu trabalho. Este método deve ser generalizado para que se possa adaptar ao objeto que se pretende criar mas específico o suficiente para que se identifique com a atividade onde é criado. Para esse efeito, o autor propõe uma metodologia projectual. Esta metodologia projectual prevê que o projeto se divida em etapas discretas, sendo estas: o enunciado do problema, a identificação dos aspetos e das funções, os limites, as disponibilidades tecnológicas, a criatividade e os modelos.

Munari (2006, p.366) começa por identificar “o problema a enfrentar” que deve ser “bem definido”. Após esta etapa, a metodologia pressupõe que o problema é analisado nas suas duas componentes, “na identificação dos aspetos e das funções”, na qual são identificadas as “componentes física e psicológica”. O autor considera a componente física como a “forma que o objeto deve projetar” e a componente psicológica “a relação entre o objeto e o seu fruidor”. O primeiro a aferição tecnológica e económica dos materiais que constituem o objeto, o segundo a forma como o objeto se relaciona com quem o utiliza.

As duas etapas seguintes, são a etapa dos limites e da disponibilidade tecnológica. Nestas etapas, o designer deve ter em consideração as limitações que balizam o seu

projeto: qual a sua durabilidade, os seus componentes, se estes tem ser projetados ou se é possível utilizar componentes pré-existent. Munari (2006, p.366) considera também que os limites psicológicos devem ser levados em consideração, ou seja “um sabão negro não se vende porque dá a ideia que suja as mãos”.

Após estas etapas de balizamento do projeto e de identificação das restrições, o designer pode dar asas à criatividade. Segundo Munari (2006, p.367), esta “opera a síntese dos elementos recolhidos, síntese que deverá conduzir à fusão ótima de todos os componentes” que o designer aceita “como forma lógica”. O autor refere que existe “uma estética da lógica, que se pode encontrar nas formas naturais (...) a forma é o resultado das consequências lógicas.”. Este trabalho de síntese referido pelo autor, irá produzir diversos modelos a partir dos quais importa fazer um trabalho de análise de forma a perceber o mais “simples”, que se converterá no protótipo.

Noutra ocasião, já tive oportunidade de relacionar esta proposta do método projectual com uma das primeiras obras na área do estudo dos videojogos escrita por Crawford (1980). Este autor define aquilo a que chama “a sequência do design do videojogo”. Crawford (1980, pp.49-62) considera que esta sequência possui seis fases discretas: definição do objetivo, definição do tópico, a pesquisa, o design da experiência, a programação e os testes. Assumindo o método projectual de Munari (2006), como o método projectual de design, o método de Crawford (1980) será, por conseguinte, um sub-método específico ao design de videojogos.

Crawford (1980, p.49) considera que a definição do objetivo do videojogo relaciona-se com a noção de “divertido”, “(...) os designers (...) tendem a dizer que querem produzir um jogo “divertido”, mas se olharmos com atenção para este conceito de “diversão” podemos concluir que esta é na realidade uma expressão que resulta de um pensamento por objetivos (...) um jogo tem de ter um objetivo claramente definido”. Este objetivo não é uma necessidade inadiável, nem é um objetivo funcional como a consulta de um email. Na realidade, o autor sugere que o designer “deve escolher um objetivo em que acredite; um objetivo que expresse o nosso sentido estético, a nossa visão do mundo”. Na definição de Salen & Zimmerman (2004), esta seria a componente equivalente ao significado da experiência.

Por definição do tópico, o autor refere “o meio através do qual o objetivo será expresso, o ambiente no qual o videojogo será jogado”, aquilo a que poderia chamar o contexto de onde sairá a experiência.

Crawford (1980) alerta para o “perigo de subordinar o objetivo ao tópico”.

Embora a fonte de inspiração esteja mais focada no tópico do que no objetivo, [o designer] deve ter a determinação de controlar o projeto e impor o objetivo em vez de se deixar levar pelo tópico (Crawford, 1980,

p.50).

Por fase da pesquisa ou preparação, (Crawford, 1980) refere-se ao levantamento do estado da arte. Este levantamento inclui não só uma análise no âmbito das soluções tecnológicas como também no âmbito do objetivo e do tópico. Quais são os videojogos com objetivos e tópicos similares? Qual a qualidade da experiência? Pontos fortes? Pontos fracos? O que refere o *postmortem*<sup>2</sup>? Quais as inovações introduzidas e expectáveis na experiência a desenvolver? Nos casos onde a experiência requer dispositivos de *hardware* específicos, descobrir quem produz, onde, com que capacidade e a que custo (Crawford, 1980, p.51).

Na fase de design, tem lugar o processo criativo. Nesta fase, o designer tem de levar em consideração, aspetos como a estrutura de interface de *input* e *output* — a forma como o utilizador interaje com o videojogo e qual o retorno que dele obtém. Tradicionalmente, estes dois dispositivos estão mapeados a teclados e ratos<sup>3</sup> no sentido homem-máquina e imagens e sons no sentido máquina-homem. Para o autor esta fase é a “parte mais importante das estruturas de um videojogo porque é aquela que o utilizador vê. (...) Por isso, é também a mais difícil” (Crawford, 1980, p.52).

Outro aspeto desta fase é a estrutura de jogo, ou “como sintetizar a fantasia do objetivo e do tópico num sistema que funcione”:

O designer do videojogo deve conseguir identificar um elemento chave do tópico e projetar o videojogo em torno desse elemento. Esse elemento chave tem de ser central para o tópico, representativo ou simbólico das questões tratadas no videojogo, manipulável e compreensível. Por exemplo, em *Eastern Front 1941*, comecei com o tópico extremamente complexo de guerra contemporânea e extraí um elemento chave: movimento. O movimento define a disposição das unidades militares. Atacar um inimigo de frente, inicia um combate. Atacar um inimigo pela retaguarda, corta as suas linhas de abastecimento e a capacidade de retirar as tropas. Atacar uma cidade, ocupa-a. O movimento não é um objetivo da guerra, mas é um elemento chave através do qual outros aspetos da guerra são expressáveis. É facilmente manipulável e imediatamente compreensível (Crawford, 1980, p.55).

Para Crawford (1980, p.56), se “a estrutura de interface é encontrar soluções que ultrapassem restrições, a estrutura de jogo é concretizar possibilidades”.

<sup>2</sup>Tornou-se habitual no meio dos designers de videojogos produzir um balanço da experiência de desenvolvimento identificando os pontos que correram bem e os que correram mal. Esse balanço é chamado de *postmortem*.

<sup>3</sup>Embora periféricos específicos tenham sido já utilizados com sucesso assinalável como na série *Guitar Hero* (Tam, 2005) ou *Rock Band* (Harmonix Music Systems, 2007).

Esta fase de design comporta ainda a estrutura do programa. O *software* depende das capacidades tecnológicas de execução e da capacidade dos suportes utilizados, nomeadamente memória e velocidade de acesso a dados. Por este motivo, os elementos visuais e sonoros que compõem o videogame possuem restrições de dimensão e qualidade de reprodução. O mesmo se aplica à gravação de dados no suporte (Crawford, 1980, p.57).

O autor termina esta fase aludindo à avaliação da exequibilidade do projeto e à sua adequação aos objetivos autopropostos pelo designer “quer o utilizador cumpra ou não as regras do videogame”.

A próxima fase descrita por Crawford (1980) é a fase de implementação. Nesta fase, o videogame é desenvolvido, iterando entre as etapas de documentação e planeamento, programação e testes. Na descrição destas etapas, o autor alerta para o perigo do designer começar a alterar aspetos do design em detrimento das suas próprias capacidades técnicas, o que desvia a sua atenção de aspetos do detalhe do design, numa fase que “requer mais atenção ao detalhe do que qualquer outra” (Crawford, 1980, p.58).

No que diz respeito aos testes, Crawford (1980) afirma que é através destes que o videogame “é polido e refinado” e em alguns casos “revela erros estruturais no design ou programação” que por vezes “não compensa corrigir (...) sendo muitas vezes melhor começar do início”.

Crawford (1980, p.60) considera que os testes podem dividir-se em dois tipos, os testes do designer enquanto verifica a implementação dos sistemas e os testes efetuados por outros designers. O videogame deve ser testado “por pessoas que possuem uma familiaridade com videogames, pessoas que possam analisar e criticar o videogame com base na sua experiência” e “nunca mais do que cinco ou seis pessoas”. O autor considera que neste âmbito, os estudos de mercado, embora “científicos, objetivos e democráticos, raramente produzem informação útil”. Mesmo os resultados dos testes por pares devem ser considerados com cuidado, uma vez que “podem ser incompatíveis com o objetivo” ou não ser “exequíveis com os recursos disponíveis” ou ainda “implicar alterações demasiado profundas nas estruturas”.

O autor termina a descrição das fases do seu processo, fazendo menção a questões de documentação tanto do videogame como do processo de criação do mesmo. A documentação em papel tem sido descontinuada, tendo sido substituída por tutoriais ou áreas explicativas integradas no próprio videogame. Por outro lado, o processo de criação do videogame tem sido criado e publicitado nos meios de comunicação especializados desta atividade do design, com o nome de *postmortem*, um documento que explicita os aspetos positivos e negativos que ocorreram durante a sua produção.

Ao constatar que ambas as fases e etapas destes processos, tanto no campo do

design como no campo do videogame, são na sua parte coincidentes, concluímos que a proposta de Crawford (1980) está incluída na metodologia de Munari (2006), sob a forma de sub-metodologia, afirmando a “sequência de design de um videogame” como um processo dentro do processo de design.

## Interações Homem-Máquina

Norman (2002) é um dos autores fundamentais nesta área, a área que estuda a relação que o sujeito estabelece com os objetos que tem de utilizar no seu quotidiano. No caso de se tratar de objetos de natureza não-digital, a função do mesmo deveria ser evidenciada pela sua forma, mas Norman (2002) verifica que tal não acontece, na maior parte das vezes. Norman (2002) afirma que os utilizadores criam um modelo mental do uso dos objetos que os rodeiam e que este modelo mental é informado pelo modelo mental do designer — ou modelo do design — que cria uma visualização do sistema — a imagem do sistema. O modelo mental do utilizador é criado a partir da análise desta imagem do sistema, análise essa que deverá informar o uso correto do objeto:

Modelos mentais são (...) os modelos que as pessoas têm de si próprios, dos outros, do ambiente, de coisas com as quais interagem. Os sujeitos formam modelos mentais através da experiência, formação e instrução. O modelo mental de um dispositivo é em grande parte construído pela interpretação das ações percebidas e pela sua estrutura visível. Chamo a esta parte visível a imagem do sistema. Quando esta é incoerente ou inapropriada (...) então o utilizador não pode utilizar o objeto com facilidade. Se for incompleta ou contraditória então haverá problemas (Norman, 2002, p.17).

A construção do modelo mental do utilizador, não só é criada pela imagem do sistema, mas é também influenciada por dois tipos de conhecimento: o conhecimento declarativo e conhecimento procedimental.

o conhecimento declarativo inclui o conhecimento de factos e regras (...) e é fácil de registar e ensinar (...) [o] conhecimento procedimental é o conhecimento que permite a alguém tocar uma música, parar uma viatura num piso escorregadio (...) [e] é difícil de registar e de ensinar (...) é melhor ensinar demonstrando e aprender através da prática (Norman, 2002, pp.57-58).

Segundo o autor, o designer deve aproveitar ao máximo o conhecimento procedimental já adquirido e criar a imagem do sistema assumindo esse conhecimento,

cuidando apenas de acrescentar o conhecimento declarativo suficiente para que objeto seja utilizado de forma correta. Como o conhecimento procedimental não necessita de ser aprendido; o utilizador já sabe como utilizar o objeto, porque sabe usar um objeto semelhante da forma correta. A inclusão de informação declarativa serve apenas para preencher os espaços em branco. Um exemplo pode ser observado na utilização de um teclado de computador. Um utilizador com uma proficiência avançada pode não olhar para as teclas quando está a escrever e no entanto não dá erros.

O autor associa este comportamento a uma característica do conhecimento procedimental que refere não ser necessário possuir toda a informação para usar um objeto corretamente. Este conhecimento é impreciso sem com isso ter como consequência o erro. O conhecimento declarativo (por exemplo, as letras desenhadas nas teclas) oferecem garantia suficiente que a ação terá o efeito desejado, numa primeira fase mas mais tarde, não é necessário sequer olhar para elas.

Detalhando ainda mais processo de construção do modelo mental do utilizador, Norman (2002) conclui que o mesmo é influenciado pela visibilidade dos mapeamentos, das restrições, das funcionalidades e do retorno do objeto que indicam qual a forma sua correta de utilização e quais as consequências do uso se utilizarmos o objeto na forma que pretendida.

O autor identifica o mapeamento como “uma relação entre duas coisas, neste caso, entre os controlos e o seu movimento e os seus resultados no mundo”. O mapeamento para ser bem sucedido, deverá ser natural. O mapeamento é natural quando tem em consideração “analogias espaciais (...) analogias culturais ou (...) analogias biológicas”, como no exemplo da mudança de direção de um veículo (espacial), da visualização de caracteres cirílicos ou gregos num teclado pressupondo a naturalidade do utilizador (cultural) ou a utilização de uma tesoura (biológico) (Norman, 2002, p.23).

No que diz respeito a restrições, Norman (2002, pp.54,84) considera que “a forma, materiais ou uso aceitável do objeto, restringem a sua utilização de todas as formas possíveis apenas para um pequeno leque de escolhas”. Estas restrições podem ser de natureza física, semântica, cultural ou lógica. No caso das restrições de natureza física, um exemplo seria um objeto concebido de uma forma tão específica que só funciona quando utilizado apenas de uma maneira: a correta. Este tipo de restrição pode ser associado à restrição semântica nos casos em que só faz sentido que o objeto seja utilizado de determinada forma ou nos casos onde o uso do objeto é informado pelo “significado da situação que permite apenas um conjunto de ações possíveis”.

Relativamente às restrições culturais, o autor refere, como exemplo, as luzes sinalizadoras do veículo:

Vermelho é um padrão culturalmente definido para uma luz de paragem, que é colocado na traseira. Branco ou amarelo (na Europa) é a cor padrão para faróis dianteiros. E um veículo da polícia possui normalmente faróis azuis no tejadilho (Norman, 2002, p.85).

No que diz respeito a restrições lógicas estas são criadas a partir do mapeamento. Na situação onde existem duas luzes lado-a-lado e dois interruptores também lado-a-lado, é lógico que cada interruptor controle o estado da luz do seu lado (Norman, 2002, p.86).

Por funcionalidades, o autor refere-se os usos que o objeto pode ter, “uma cadeira suporta pesos, logo permite que nos sentemos nela (...) um vidro para que vejamos através dele (ou o partamos em caso de emergência)”. O autor refere que “as funcionalidades providenciam pistas inequívocas acerca das operações que podemos efetuar” (Norman, 2002, p.9).

O retorno do objeto diz respeito à consequência da ação e o grau de visibilidade dessa consequência. Esta visibilidade deve ser imediata e precisa, podendo recorrer ao sentido da visão ou em casos específicos, ao som (Norman, 2002, p.101,102).

Norman (2002) considera, antes de tudo, que o utilizador define uma necessidade, um objetivo que deseja ver satisfeito com a utilização do objeto em causa. Segundo o autor, esta é a primeira etapa de um processo a que deu o nome de processo de execução, as tarefas que o utilizador tem de executar para alcançar o objetivo a que se propôs. Após este processo, as suas ações deverão produzir um resultado que possa ser interpretado por si.

A ação concreta tem dois aspetos fundamentais: fazer e avaliar o que foi feito. Chamo a isto execução e avaliação (...) Execução implica fazer algo, avaliação é a comparação daquilo que aconteceu no mundo com aquilo que nós queremos que acontecesse, ou o nosso objetivo. (...) Começamos pelo topo, pelo objetivo ou estado que queremos alcançar. Este objetivo é traduzido numa intenção para realizar uma ação. A intenção tem de ser traduzida para um conjunto de comandos internos, uma sequência de ações que podem ser executadas para satisfazer a intenção (...) a avaliação inicia com a nossa perceção do mundo. Esta perceção tem de ser interpretada de acordo com as nossas expectativas e posteriormente comparada com as nossas intenções e os nossos objetivos (Norman, 2002, pp.45,47).

Norman (2002) descreve este processo de execução e avaliação como o ciclo da ação e caracteriza-se por sete etapas distintas cada uma relativa a uma tarefa, que se subdividem em três grupos: um para o objetivo, três para a componente de execução

e três para a componente de avaliação. Estas tarefas são “a formação do objetivo; a formação da intenção; a especificação da ação; a execução da ação; a percepção do estado do mundo; a interpretação do estado do mundo; a avaliação do resultado”. Embora Norman (2002, pp.49-50) as considere sempre todas, nem sempre ocorrem na sequência descrita anteriormente.

Mas mesmo assim, dois problemas se levantam com este modelo de ação. O primeiro prende-se no facto de o utilizador ter de interpretar a imagem do sistema para determinar se as suas intenções correspondem a funcionalidades presentes do objeto, ou posto de outra forma, “o sistema providencia ações que correspondem às intenções da pessoa?”. A esta discrepância, o autor dá o nome de abismo de execução. O segundo prende-se com o facto do sistema possuir um retorno perceptível que permita ao utilizador compreender as consequências das suas ações e que seja informado do novo estado do mundo, ou por outras palavras “o sistema providencia uma representação física que pode ser diretamente interpretada em termos de intenções e expectativas do utilizador”? A esta discrepância o autor dá o nome de abismo de avaliação (Norman, 2002, p.51).

Nos seus primeiros estudos, o autor dedicou-se a estabelecer o aspeto racional do design. Só posteriormente, com as descobertas no campo da neurociência, do papel das emoções na criação dos processos cognitivos, Norman (2004) considerou este aspeto como algo que o design terá de levar em consideração. Após esta investigação, o autor concluiu que o design opera a quatro níveis complementares de emoção: no aspeto visceral, no aspeto comportamental, no aspeto reflexivo e no aspeto pessoal.

O design visceral é pré-consciência, pré-pensamento. É onde a aparência conta e as primeiras impressões são formadas. Design visceral é sobre o impacto de um produto, o seu aspeto, como parece ao toque e de que forma nos faz sentir. O nível comportamental lida com o seu uso, a experiência com o produto (...) aumente a frustração do utilizador ou a sua confusão e terá emoções negativas. Mas se o produto faz aquilo que é necessário, se é de utilização agradável e é fácil atingir os objetivos propostos então o efeito é positivo (...) é apenas ao nível reflexivo que a consciência é tida em consideração e é onde residem os níveis mais altos de sentimento, emoção e cognição (Norman, 2004, pp.37-38).

Segundo o autor, o design visceral é aquele que é operado pela natureza, “a plumagem colorida de pássaros machos que foi seletivamente melhorada através do processo evolucionário para maximizar as hipótese de atrair uma fêmea” bem como a “preferência do ser humano para faces e corpos simétricos”. É o domínio do “aspeto, tato e audição”. Requer a mestria de “artista gráfico e de um engenheiro

industrial”<sup>4</sup> (Norman, 2004, pp.65-69).

Já o design comportamental “é totalmente sobre o uso. Aparência não importa, nem razão. Apenas *performance*”. A este nível importam quatro características a considerar: “função, compreensão, usabilidade e tato”. A função compreende a funcionalidade do produto e se o produto funciona como é suposto. A compreensão diz respeito à teoria dos modelos mentais: o modelo do designer que cria a imagem do sistema que serve de base ao modelo mental do utilizador, que indica a correta utilização do produto e antevê as consequências da sua utilização. A usabilidade refere-se a “quão bem um produto é usado e se o utilizador está confortável na sua operação”. Por último, o tato preocupa-se com o toque físico do objeto ou da operação que tem por base a sua função. A sua tangibilidade (Norman, 2004, pp.70,75,78-79).

O design reflexivo é “mensagem, cultura e o significado do produto e do seu uso” e como ela informa a imagem que o utilizador tem de si próprio (Norman, 2004, p.86).

Os produtos podem ser mais do que a súpula das funções que permitem. O seu valor real pode ser satisfazer as necessidades emocionais e uma das mais importantes é a a ideia que o utilizador tem de si próprio e o seu lugar no mundo (Norman, 2004, p.87).

Por isso, Norman (2004) considera que o aspeto reflexivo é — em conjunto com o visceral — o mais permeável à comunicação de massas, uma vez que é através destes que é possível associar o produto com “prestígio, raridade aparente e exclusividade” (Norman, 2004, p.88).

A acrescentar a estes três níveis, o autor considera ainda a componente pessoal, a capacidade do ser humano, de criar relações emocionais com os objetos com os quais lida no seu quotidiano e que se tornam “símbolos”. O autor conclui que ao aspeto cognitivo é necessário considerar também o aspeto emotivo e o aspeto estético.

Um objeto favorito é um símbolo que cria um ambiente positivo, uma recordação de memórias agradáveis ou por vezes a expressão individual. E este objeto tem sempre uma história, uma lembrança e algo que nos liga pessoalmente a esse objeto, a esta coisa particular (Norman, 2004, p.6).

O nível pessoal é determinado pela questão da personalização dos produtos, que pode ser feita de forma voluntária ou involuntária. Voluntária, quando o utilizador

---

<sup>4</sup>Um designer industrial.

sente a necessidade de projetar a sua imagem no produto, seja através de “personalização de produção em massa”, através da encomenda ou da “criação do próprio produto” (Norman, 2004, p.223). Involuntária, quando o produto adquire a “marca” do seu utilizador apenas pelo seu uso, até pela sua degradação, “cada marca, cada fissura e cada reparação contêm uma estória e as estórias tornam as coisas especiais” (Norman, 2004, p.6).

Nos últimos anos, a evolução dos dispositivos tecnológicos de comunicação tem vindo a alterar significativamente a forma como comunicamos. Com o aparecimento de produtos de comunicação que utilizam a Internet e com o aumento da importância do design e da experiência, tudo parece apontar para a confirmação da ligação emotiva que Norman (2004) sugere.

Isto significa também que os designers voltaram a olhar com outra atenção para o design de interfaces homem-máquina. Quando começaram a fazê-lo sistematicamente, alguns conceitos que tinham sido relegados para segundo plano, foram recuperados.

## Design de Interação

O design não tem um objeto de estudo (...) , nós criamos o nosso objeto de estudo. Historicamente, o Design preocupou-se com comunicação de massas e produção para as massas (...) logo, temos Design (...) de Comunicação e Design Industrial (...) Mais recentemente introduzimos um terceiro: o Design de Interação (...) por Design de Interação, considero a forma como as pessoas se relacionam através da influência mediada de produtos (Buchanan, 2011).

Buchanan (2011) sugere que o campo do design adotou os problemas da produção em massa e comunicação em massa, tornando-os seus e são nestes dois domínios que tem operado tradicionalmente. Contudo, refere que há uma componente do design que tem sido descurada — pelo menos desde Dewey (1934) — tendo sido colocada em evidência, pela primeira vez, nas primeiras experiências de interface homem-máquina – o design de interação.

O orador considera que esta componente lida com a criação de experiências, tal como os ambientes onde essas experiências ocorrem. Dando o exemplo de uma cadeira, o orador considera que o designer de interação pensa na cadeira como “um local de atividade”, ou seja que atividades permite (Buchanan, 2011). Para o orador, a cadeira é um produto não um objeto. Os produtos distinguem-se dos objetos porque os primeiros são constituídos por três componentes: utilidade — disciplina da área da engenharia e estratégias de conteúdos — usabilidade — disciplina da área

das ciências cognitivas — e por último, desejabilidade — disciplina da comunidade artística. Um objeto que está projetado para não partir quando cai é um objeto, mas para o orador não é um produto, uma vez que a componente desejável é determinante. “Conseguimos identificarmo-nos com o produto? Se tal não acontecer, não vai entrar nas nossas vidas. Tem de integrar a nossa cultura, o lugar onde estamos inseridos” (Buchanan, 2011).

O orador refere ainda que nesta relação entre sujeito e produto existem também três componentes: o que está a interagir, de que forma, para que propósito. Mesmo nos casos de interface homem-máquina, Buchanan considera que não é uma interação entre homem e máquina, é mais uma interação entre duas pessoas que o fazem através de um *medium* sendo este a máquina. Logo, o que está a interagir são pessoas, através de dispositivos tecnológicos, com o objetivo de estabelecerem uma qualquer comunicação; “na *web* estamos a projetar interações sociais. Há uma pessoa à frente do écran e uma pessoa atrás do écran. O écran estabelece essa relação” (Buchanan, 2011).

Esta associação de design ao fenómeno comunicativo já pode ser encontrada em Flusser (2010) quando este refere:

No caso dos objetos de uso, esbarro nos projetos de outras pessoas. (...) Os objetos de uso representam, portanto, mediações [*media*] entre mim e as outras pessoas, não só objetos. Não são só objetivos como intersubjetivos, não só problemáticos como também dialógicos. A questão da produção de objetos pode ainda ser formulada da seguinte forma: posso realizar os meus projetos de modo a que seja dado um maior relevo aos aspetos comunicativos, intersubjetivos e dialógicos relativamente aos aspetos objetivos e problemáticos (Flusser, 2010, p.58)?

À luz desta citação poderíamos perguntar se será então o design de interação uma conversa entre o designer que cria o produto e o sujeito que o utiliza? Assumindo que um videojogo é um produto do design de interação, será um videojogo uma conversa entre o designer do mesmo e o seu utilizador?

Esta é uma das perguntas que tentaremos responder de seguida.

O conceito de design de interação tem em Moggridge (2006) e Bill Verplank, os seus principais proponentes. Em Moggridge (2006), o autor descreve como começou a considerar esta área do design, enquanto projetava o computador portátil *GRiD Compass*:

A minha responsabilidade foi o design físico e nisso tinha a experiência de uma vida a projetar objetos inovadores em inúmeros aspetos (...)

Desenhei a forma como o écran dobrava sob o teclado para se transportar. (...) A estrutura metálica, uma combinação de leveza e resistência, permitiu uma máquina robusta que haveria de equipar vaivéns espaciais e ser lançada de helicópteros militares. A epifania ocorreu quando tentei usar o *software*. GRiD desenvolveu um sistema operativo único que era muito avançado para a altura; era um sistema operativo gráfico que tinha fontes redimensionáveis (...) também tinha um conjunto de aplicações que permitiam mover dados de programa em programa, entre folhas de cálculo e processador de texto (...) Ajudei com o design gráfico e de informação para o sumário de comandos acima do teclado, portanto sabia o que esperar. Fiquei surpreendido por descobrir que fiquei absorto nas interações com o *software* quase imediatamente. Rapidamente esqueci-me da parte física do design e vi-me puxado para o mundo virtual no outro lado do écran (...) As minhas frustrações e recompensas estavam no mundo virtual. À medida que me fui habituando ao meu computador pessoal, quase todas as qualidades subjetivas que me importavam mais eram nas interações com o *software*, não com o design físico. Naquele momento, dei-me conta que tinha de aprender um novo tipo de design, onde poderia aplicar técnica e conhecimento a desenhar experiências satisfatórias e aprazíveis no reino do software e nos comportamentos eletrónicos, tal como tinha feito com objetos físicos (Moggridge, 2006, p.13).

### **Definição e metodologia da interação**

Moggridge (2006) e Verplank definiram o tipo de questões que estão no âmbito do designer de interação. Verplank discrimina que a um primeiro nível este tem de responder a três questões: o que é que o utilizador faz; o que é o utilizador sente; como é que o utilizador sabe. Estas três questões são trabalhadas de forma cíclica, desaguando a última novamente na primeira.

O que é que o utilizador faz? Nós providenciamos as formas pelas quais as pessoas podem fazer coisas (...) projetamos manípulos e estes podem controlar a operação num contínuo ou botões em que o controlo é delegado na máquina. (...) O que é que o utilizador sente? Como é que o utilizador tem retorno? (...) nós projetamos a forma como a máquina ou sistema retorna a informação ao utilizador (...) muitas das emoções sobre o mundo advém das qualidades sensoriais dos *media* que usamos para apresentar as coisas. (...) Como é que o utilizador sabe? À medida que desenhamos produtos com computadores incorporados

torna-se muito difícil para o utilizador saber o que quer fazer. (...) É responsabilidade do designer fazer compreender ao utilizador o que está a acontecer através da amostragem de um mapa ou de um caminho. Um mapa mostra um resumo de como tudo funciona. Um mapa, o que precisam de fazer, o que precisam de saber, passo a passo (Moggridge, 2006, p.127).

A citação esboça um quadro de referência que se centra num objeto muito específico: o objeto programável, o objeto em que a componente de *software* vai para além do pormenor, a função deste objeto só pode ser cumprida por esta via. Verplank sintetiza esta ideia de objeto programável colocando em causa a evidência da resposta à pergunta “o que é um computador”? A partir desta avança alguns paradigmas de design de interação, que o designer tem de considerar:

[Em primeiro], o paradigma da inteligência (...) no qual os computadores foram projetados para serem inteligentes e autónomos (...) o suficiente para saberem como fazer coisas para as pessoas que os usam (...) inteligência é o conceito central deste paradigma. [Em segundo], como ferramenta<sup>5</sup> onde a interação altera-se de um conjunto de comandos e respostas para uma interação através da manipulação direta (...) eficiência e controlo são os conceitos centrais deste. (...) [O terceiro], medium (...) não trata tanto de interagir ou manipular, mas de ver e navegar na informação. (...) [O quarto trata] de vida artificial (...) Depois de escrito, o programa evolui? Adapta-se e torna-se mais eficiente? (...) [Em quinto], como veículo no qual o computador é um conjunto de padrões standardizados, que definem e restringem as oportunidades de design (...) [Em sexto], como estilo. Um computador pode ser um produto de estilo (...) o utilizador pode querer ser conotado com um grupo (Moggridge, 2006, pp.128-129).

É possível considerar estes paradigmas como diferentes abordagens à problemática da interação e como esta se manifesta. Na realidade, o mesmo produto pode incorporar todos estes paradigmas se tivermos em consideração o utilizador para qual o produto está a ser projetado. Verplank fala-nos disso quando discrimina o processo pelo qual estes paradigmas se aplicam na realidade.

A primeira etapa, a da motivação surge de erros “por problemas que vemos” ou de “ideais que temos para tornar o mundo maravilhoso”. A segunda etapa consiste em pensar uma solução ancorada num significado, que se constitui como metáfora

---

<sup>5</sup>A partir da definição de Douglas Englebart.

e/ou cenário, sendo uma metáfora “aquela ideia estranha que liga duas coisas” e cenários “a compreensão do contexto de quem utiliza o produto”. A etapa seguinte é a que se distancia mais do processo mecânico, o modo como modelos e tarefas são discriminados, onde “para criar um modelo conceptual que os utilizadores compreendam, é necessário ter uma ideia muito clara daquilo que estão a pensar” e “o que estão a tentar alcançar”. Para Verplank é esta mudança de modos que irá “determinar quais as tarefas” que o utilizador pretende cumprir. A última etapa consiste no mapeamento onde através de um écran, os controlos do produto são disponibilizados, tendo em consideração que “em computadores, estes mapeamentos podem ser complicados, uma vez que podem remapear os controlos instantaneamente, abrindo modos avançados que podem seleccionar e apagar tudo” (Moggridge, 2006, p.131).

Continua, usando o seguinte estudo de caso para ilustrar esta ideia:

Celine aborrecia-se com *paggers* e telemóveis que começavam a tocar quando estava na fila do supermercado. O problema que queria resolver era como ter um *pager* silencioso, que ela podia sentir sem ter de o ouvir. Pensou que o ideal seria se o *pager* imitasse o toque de apertar a mão entre duas amigas para que esta tomasse atenção à que a outra estava a aludir (...). Ela queria que Fred, que está em casa, ficasse a saber que ela iria demorar mais tempo nas compras do que esperado. Ela quer que ele tenha conhecimento do facto, mas sem que haja interrupção do que ele está a fazer. Esta interação pode ser direta e em tempo-real ou discreta, como um envio e receção de informação. A receção da informação poderia ser através de um colar que vibraria se alguém estivesse a chamar, o envio através de um aperto (Moggridge, 2006, p.133).

O que Verplank descreve aqui é um exemplo de uma peça de joalheria que é também um objeto programável e que por isso pode ser utilizado como um *pager*. Formalmente, é um computador, mas a sua forma é a de um acessório que esta utilizadora gosta de usar. Para ela, o computador é invisível.

### **Linguagens da interação**

Gillian Crampton Smith, em Moggridge (2006, p.xvii), considera que o design de interação ainda se encontra a dar os primeiros passos e “com um nível de desenvolvimento equivalente aos primórdios do cinema” pelo que para a autora a sua linguagem ainda mantém algumas designações “de modos de criação anteriores”.

A autora divide as linguagens em dimensões: 1D, 2D, 3D e 4D. A primeira dimensão inclui “palavras e poesia. As palavras que lemos são uma representação fiel da funcionalidade que permitem? (...) são eficientes?”. A segunda inclui todas

os signos visuais que se podem “transferir da pintura, tipografia, diagramas e ícones”. A composição da imagem, a distribuição dos controlos no écran, a organização por ordem de importância fazem parte desta dimensão. A terceira dimensão inclui os signos que possuem uma forma escultórica, no contexto em que “se um objeto é mais pesado de um lado, essa é possivelmente a sua base de sustentação”. A quarta dimensão é a dimensão temporal onde se incluem os signos que o representam, o “som, o filme e a animação” (Moggridge, 2006, p.xviii).

Smith considera que os designers destes produtos projetam “para pessoas que compreendem a riqueza destas formas de expressão: diálogos, gráficos, tipografia, formas tridimensionais, som, filme e animação”, mas tal não significa que design de interação seja equiparado a design de interfaces, porque não se trata de lidar com um problema complexo, mas como retirar a complexidade do problema (Moggridge, 2006, p.xviii).

### **Design centrado no objetivo**

O design da interação é uma disciplina que extravasa o design de interfaces de utilizador (...) [uma vez que] no mundo tecnológico moderno, projetar a forma, função, conteúdo e comportamento de um objeto é uma atividade extremamente interdependente em que todos os elementos são fundamentais na definição daquilo que é um produto digital e a sua função (Cooper et al., 2007, p.xxx).

Cooper et al. (2007) propõem que a aparecimento de produtos com tecnologia digital incorporada suplantou a indústria de produção mecânica e uma parte significativa dos produtos atuais inclui alguma forma de ser programável e que essa inclusão aumentou a complexidade da sua utilização.

A maioria do design afeta o comportamento humano: a arquitetura diz respeito à forma como as pessoas usam o espaço público e o design de comunicação tenta motivar ou facilitar uma resposta. Mas agora, com a ubiquidade de produtos baseados em *chips* — de computadores, a automóveis, a telefones — criamos, com regularidade, produtos que exibem comportamentos complexos (Cooper et al., 2007, p.xxvii).

Este conceito de comportamentos complexos é ilustrado pelos autores através do exemplo de um forno. Contudo e porque já introduzimos o exemplo da chaleira de Alexander (1964) no Capítulo *Metodologia*, iremos adaptar o exemplo dos autores, para a chaleira. Este exemplo é também adequado, na medida em que a distância temporal entre as duas referências também auxilia a explicitação da ideia.

Ao olhar para o exemplo, percebe-se que a produção de uma chaleira leva em consideração uma série de aspectos de extrema relevância, como o aquecimento de líquidos e o seu manuseamento, em segurança, por um grupo alargado de utilizadores. Mas o seu uso continua inalterado, independentemente das escolhas efetuadas na sua produção: colocar um líquido na chaleira, colocar a chaleira sob uma fonte de calor. A chaleira que deve apitar quando a água ferve e o utilizador deve retirar o líquido da chaleira para outro recipiente em segurança.

Cooper et al. (2007) concluem que a introdução de tecnologia digital no produto permite aumentar a funcionalidade do mesmo. Uma chaleira com tecnologia digital não está restrita apenas às suas funções mecânicas: ela continua a aquecer líquidos, mas pode ainda aquecer especificamente seis tipos distintos de chá, cada um indexado uma temperatura específica, com função de retenção de calor durante trinta minutos sem ser necessário uma fonte de calor<sup>6</sup>.

Segundo Cooper et al. (2007, p.xxviii) esta complexidade é resultado de uma transferência cada vez mais significativa do mecânico para o digital “enquanto um dispositivo mecânico pode ser capaz de ter uma dúzia de estados possíveis, um produto digital pode ser capaz de ter milhares”.

Contudo, o autor considera que um produto digital “é rude, obriga as pessoas a pensar como computadores, não possui maturidade e coloca o ónus do lado do utilizador” e que isto é resultado da “ausência de um processo”. Embora diversos processos estejam disponíveis no âmbito do design de comunicação e design industrial, o autor considera que estes não são adequados devido à multidisciplinariedade da atividade em concreto<sup>7</sup>. Para o autor, designers de comunicação e designers industriais tendem a “centrar-se na forma estática e não no desenho da interatividade, ou numa forma que reage a estímulos com o passar do tempo”. Segundo o autor, estas disciplinas não possuem a linguagem necessária para projetar comportamentos dinâmicos complexos e alterações necessárias às suas interfaces de utilização (Cooper et al., 2007, p.3-9,xxx).

Cooper et al. (2007) propõem assim uma metodologia a que chamaram de design orientado ao objetivo.

Poderíamos pensar que o objetivo de um escriturário da área da contabilidade é processar recibos de uma forma eficiente. O que provavelmente não é verdade. Processar recibos de forma eficiente é provavelmente, o objetivo do dono da empresa de contabilidade (...) o escriturário estará mais interessado em mostrar a sua competência ou tornar

---

<sup>6</sup>Este comportamento foi retirado de um único exemplo, que pode ser encontrado em [http://www.amazon.com/Cuisinart-CPK17-PerfectTemp1-7-Liter-Stainless/dp/B003KYSLNQ/ref=sr\\_1\\_3?s=kitchen&ie=UTF8&qid=1399510154&sr=1-3](http://www.amazon.com/Cuisinart-CPK17-PerfectTemp1-7-Liter-Stainless/dp/B003KYSLNQ/ref=sr_1_3?s=kitchen&ie=UTF8&qid=1399510154&sr=1-3)

<sup>7</sup>Ver Secção *Linguagens da Interação*

um trabalho por natureza repetitivo e rotineiro um pouco mais interessante. (...) a maioria de nós tem objetivos pessoais: ser promovidos, aprender mais sobre a nossa área de atividade ou ser um exemplo para os outros. Produtos desenhados e construídos para atingir somente os objetivos da empresa vão falhar; os objetivos dos utilizadores tem de ser levados em consideração. Quando o design leva em consideração os objetivos dos utilizadores, os objetivos da empresa são atingidos de forma mais eficiente (...) Se o objetivo é criar uma lista de contactos de 5000 clientes, um formulário de introdução de contactos bem projetado será sempre insatisfatório quando comparado com uma aplicação que gera a lista automaticamente<sup>8</sup>, recolhendo os nomes e moradas da aplicação de faturação (Cooper et al., 2007, p.14).

Assim Cooper et al. (2007, p.24) propõem uma metodologia que se divide em pesquisa, modelação, definição de requerimentos, estrutura de design, refinamento de design e design de suporte.

Na etapa de pesquisa, são definidos o âmbito, o estado da arte e ainda identificadas as partes interessadas, ou seja quem usa o produto e quem o comercializa. O objetivo desta fase é a produção de “estudos qualitativos acerca de utilizadores ou potenciais utilizadores do produto” de forma a fazer emergir “padrões de comportamento” que irão informar a etapa seguinte (Cooper et al., 2007, p.20).

Na etapa da modelação, os estudos qualitativos são sintetizados em *arquétipos* ou *personas* onde são identificados os padrões comportamentais e contexto dos utilizadores e acima de tudo os seus objetivos. Uma *persona* é um conceito diferente de um perfil de público-alvo. Poderíamos dizer que *personas* são personagens criadas pelos designers, baseadas nos estudos qualitativos, que existem exclusivamente para utilizar o produto em que o designer está a trabalhar neste momento, à semelhança de um guionista que cria um enredo. O designer cria uma situação hipotética em que aquela *persona* precisa de usar produto desenhado por si. A *persona* irá comportar-se de acordo com o seu objetivo e de “acordo com as leis da probabilidade e necessidade” (Aristotle, 2013, Cap.VII), não pelas condições definidas pelo designer. Esta *persona* está na vez do consumidor final.

Na etapa da definição dos requerimentos, são criados os contextos de utilização, isto é, as *personas* são colocadas em contexto em que existe a necessidade de usar o produto — quando estão nas compras ou quando estão a tomar conta dos filhos. O

---

<sup>8</sup>Automaticamente significa que o utilizador deve preocupar-se em verificar o processo, não processá-lo manualmente. Cooper et al. (2007, p.371) referem que uma aplicação deve permitir “auditar e não editar”, ou seja no caso de um comportamento suspeito deve avisar e não assumir que o utilizador ou a própria aplicação tem razão. Dá o exemplo da correção ortográfica dos processadores de texto, que sublinham o texto em vez de o alterarem automaticamente.

objetivo destas contextualizações é perceber se a experiência oferecida pelo produto no contexto é satisfatória. É nesta etapa que são definidos também os requisitos mínimos do produto.

Na etapa da estrutura de design são definidas as funcionalidades do produto, de que forma este informa o utilizador e se é possível o utilizador atingir o seu objetivo através de cenários de validação. Nesta etapa são utilizados princípios “que guiam o comportamento apropriado do sistema numa variedade de contextos” e padrões “que codificam soluções gerais — com variações dependentes do contexto — de acordo com classes de problemas previamente analisados”. O resultado desta etapa é uma estrutura de design que providencia “um conceito estável que proporciona uma estrutural formal lógica em bruto para os detalhes seguintes”. É neste momento que as primeiras avaliações experimentais podem ser efetuadas registando as vantagens e desvantagens de cada uma das soluções apresentadas. É ainda nesta etapa que o design de interfaces cria a estratégia visual do produto (Cooper et al., 2007, p.22).

Na etapa de refinamento do design, são validados os diferentes contextos de interação e os percursos funcionais agora, de forma pormenorizada.

Por último, na etapa de design de suporte são incluídas as questões de última hora que não vigoravam no plano inicial ou porque surgiram após a planificação ou porque as condições de utilização do produto podem ter-se alterado durante este processo.

## Conclusões metodológicas

Após a análise das diferentes metodologias de design — Munari (2006), Norman (2002) e Crawford (1980), Moggridge (2006), Cooper et al. (2007) e Salen & Zimmerman (2004) — concluo que todas se baseiam sensivelmente na mesma estrutura, numa estrutura de método projectual. Assim sendo, é importante perceber a cronologia das propostas de forma a compreender o autor da estrutura original que seguramente serviu de base às restantes metodologias. Estas restantes metodologias terão a designação de sub-metodologias, porque especificam determinados aspetos ou etapas do método projectual original.

Assim, do geral para o particular, defino a proposta de Munari (2006) como a metodologia base e as restantes como sub-metodologias que definem aspetos específicos desta.

Aplicando esta estrutura ao protótipo que queremos produzir, começamos por designar que é um produto que exhibe comportamentos complexos, é programado, é um *software* que simula um ambiente com o qual o utilizador deve interagir.

Devemos, por isso, levar em consideração que beneficia de uma metodologia de design centrada no utilizador, como proposto por Norman (2002). Lida com

interações entre pessoas e *software*, encaixando na categoria de design de interação proposta por Moggridge (2006) e leva em consideração o objetivo do utilizador, como definido por Cooper et al. (2007). Por último, é um videojogo, logo segue uma metodologia de desenvolvimento definida por Salen & Zimmerman (2004). A relação entre metodologia e sub-metodologias estão definidas na Figura 2.1, p. 89.

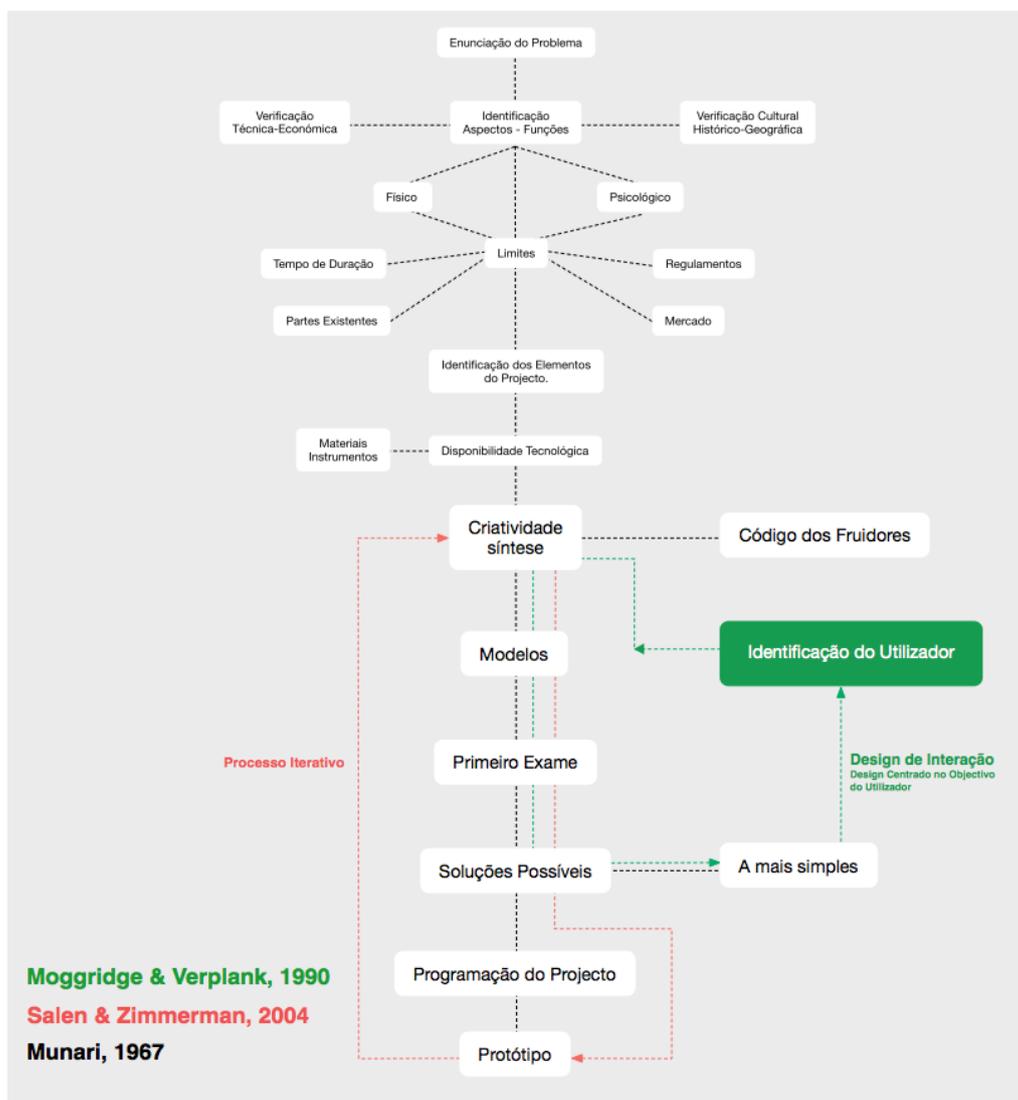


Figura 2.1: MMM - Esquema de metodologias e sub-metodologias no âmbito do Design.

## Conclusão

### O design da dificuldade

Norman (2002) é um dos autores que faz a apologia da facilidade de utilização de objetos. Mas também o do seu contrário, quando os casos o justificam.

A maioria das coisas devem ser utilizadas com facilidade, mas não

são. Mas algumas são deliberadamente difíceis de usar — e devem sê-lo (...) qualquer espécie de porta cuja função seja manter os utilizadores em qualquer dos lados (...) sistemas de segurança de acesso restrito (...) acesso a equipamento perigoso (...) procedimentos com consequências destrutivas em larga escala (...) compartimentos secretos (...) dispositivos de segurança em objetos (...) objetos que não devem ser manipulados por crianças (...) armários de medicamentos (...) videogames (Norman, 2002, pp.204,205).

No que diz respeito ao design de videogames, Norman (2002) refere o seguinte:

Videogames são uma categoria onde o designer propositadamente distorce as leis da compreensão e usabilidade. É suposto os videogames serem difíceis (...) o objetivo do videogame é descobrir o que precisa de ser feito e como (Norman, 2002, p.205).

Contudo, o grau de dificuldade não é arbitrário nem é fácil. Segundo Norman (2002, p.209) requer uma dose de astúcia, uma vez que é necessária uma manutenção do equilíbrio entre “desafio, prazer, frustração e curiosidade”.

## **A metodologia da inovação em MMM**

No início deste capítulo foi feita uma análise da metodologia para a inovação proposta por Kumar (2013) numa vertente formal e em comparação com os vários exemplos presentes na atividade de design de videogames. De seguida, iremos verificar como a metodologia proposta foi aplicada em MMM.

Consideramos que na perspetiva da integração, a motivação principal é o negócio. Foi a perspetiva que esteve na base da proposta desta tese: o videogame do género mundo virtual como um objeto consumível, com um modelo de negócio baseado em subscrições temporais. O problema observado é manter os utilizadores no videogame enquanto novas atualizações são desenvolvidas.

Na perspetiva da tecnologia, a resposta ao problema passa por fazer um tratamento diferente dos dados gerados pelos utilizadores. Normalmente utilizados no contexto de estudos de *marketing* ou como relatórios de avaliações internas, é possível a sua utilização como base para a criação de estruturas sonoras e visuais no videogame, em alguns casos de forma direta, noutros de forma indireta, se os devidos processos de conversão estiverem implementados.

A perspetiva da sustentabilidade é a menos clara, uma vez que é parte integrante da pergunta de tese: a tese é válida? Em que outras circunstâncias pode ser esta tese, depois de validada, implementada? Escala facilmente para outros cenários de utilização?

Na perspectiva do desejo, reafirmamos o que já afirmámos: é esse o objetivo principal do videogame. É o objetivo do designer criar essa experiência, fazendo o equilíbrio entre mostrar aquilo que é informação relevante para a experiência do jogar e esconder os processos que não são relevantes para a experiência.

No que diz respeito ao deleite, consideramos que a exploração de um espaço em mutação pode ser extremamente aprazível. MMM é um mundo virtual dinâmico em que cada zona mantém as suas características mas apenas durante um período de tempo. O utilizador tem a possibilidade de alterar determinados aspetos da zona. Quando a visita uma segunda vez, esta pode-se ter alterado ou desaparecido. O deleite passa pela navegação e exploração do espaço numa escala temporal. Se introduzirmos mecânicas de jogo que permitem o registo de imagem e som e criando os mecanismos em jogo que permitem o seu registo e catalogação, será possível até uma documentação histórica. O utilizador não só explorará. Poderá também ser cronista, cientista e historiador.

No contexto do reenquadramento, a investigação pressupõem que este ocorra em duas vertentes: a primeira, na vertente das interfaces gráficas de utilizador, que em MMM, são reduzidas ao mínimo e na vertente da visualização de dados, que serve não só uma componente de análise como também uma vertente mais estética.

No que diz respeito à abrangência, pensou-se no conceito de utilizador-produtor, mas não como alguém que ativamente produz conteúdos para o videogame, mas num cenário em que todos os utilizadores contribuem para a experiência global.

Na perspectiva do acolhimento, MMM inclui componentes de diversas áreas do conhecimento desde computação gráfica (modelos tridimensionais) e sonora (som generativo), desenho de interfaces gráficas de utilizador (reduzida ao mínimo) e experiência estética de sistemas (exploração e manipulação de ambientes).

Por último, a prática. Salen & Zimmerman (2004) afirmam sobre a necessidade de um método de design iterativo:

O design iterativo é um processo baseado no “jogar”. Ao enfatizar o “jogar” e a criação de protótipos, o design iterativo é um método no qual as decisões de design são baseadas na experiência de jogo enquanto este está em desenvolvimento (...) Porque é que a iteração é tão importante para os designers de videogames? Porque não é possível antecipar completamente o “jogar”. Não é possível prever, completamente, a experiência de um jogo (Salen & Zimmerman, 2004, p.11-12).

A metodologia de design de videogames utilizada, como definida por Salen & Zimmerman (2004), pressupõe que o design de videogames não existe sem uma componente prática e que esta prática se define por uma constante iteração. MMM foi

sujeito a várias iterações durante o seu desenvolvimento ou avaliações experimentais cujas conclusões foram integradas nos protótipos seguintes.

## A metodologia projectual em MMM

O objetivo deste capítulo era perceber de que forma seria possível validar os resultados obtidos pela utilização do protótipo. Considerámos que seria por isso necessário produzir este protótipo tendo por base uma metodologia da área do design, não só no contexto da inovação mas também da planificação e validação.

Assim, no contexto da planificação e validação, consideramos que o aprofundamento dos conceitos teóricos relacionados com o design de interação vieram localizar com maior precisão o utilizador final de MMM. Inicialmente localizado em design centrado no utilizador, a pesquisa concluiu que um método centrado nos objetivos do utilizador seria mais adequado.

Esta alteração decorreu da passagem de um questionamento formal — este perfil de utilizador consegue atingir este objetivo de forma intuitiva e eficiente? — para um questionamento prático — quem é o utilizador? Quem adquire o produto? O sujeito que adquire o produto é o seu utilizador? Como é que se comporta na situação em que tem de o usar?

Desta forma optou-se por considerar, não perfis de público-alvo, mas *personas*, figuras ficcionais que são colocadas em variados contextos em que precisam de utilizar um produto, sendo o sucesso dessa utilização um indicador de validade da opção selecionada.

A posição de Norman (2002) acerca da padronização de comportamentos e interfaces levou também ao questionamento de características que habitualmente definem o género “mundo virtual”. Um mundo virtual necessita mesmo de um *lobby*? De publicar *leaderboards*? Todos os mundos virtuais devem ter uma componente *PvP*? É necessário criar um *avatar* antes de iniciar a experiência de jogo? É possível criar interações que tornam obsoletos estes componentes?

O mesmo questionamento ocorreu com a interface gráfica: o videojogo necessita de interface gráfica de utilizador para fazer a gestão dos diferentes componentes do mesmo? Se sim, pode esta interface ser simplificada? A não inclusão de algumas funcionalidades oferecidas por empresas concorrentes é percebida pelos clientes como um produto inferior? Ou por outro lado, a não-inclusão é interpretada como uma simplificação que abre novas possibilidades?

O protótipo desenhado para a validação da pergunta de tese coloca em causa algumas das evidências da interface dos videojogos, principalmente em videojogos deste género. Assim, era necessário que o método de investigação fosse sólido para uma correta validação dos dados obtidos, numa primeira instância em design de

videojogos e numa segunda instância, na perspectiva de design.



# Capítulo 3

## Mundos Virtuais

A tese proposta tem como objetivo evitar que os utilizadores de videojogos do género “mundo virtual” abandonem o videojogo. A proposta prevê que as expansões — atualizações feitas ao videojogo — contenham uma componente de recolha de dados correspondente às interações dos utilizadores no ambiente de jogo e que traduzam estas interações em novos espaços e ambientes de exploração.

Para validar esta proposta, tornou-se necessária a produção de um protótipo de um videojogo de mundo virtual. Por esse motivo, foi necessário identificar as características específicas deste género, tarefa que faremos de seguida.

Bartle (2004) definiu este género da seguinte forma:

São ambientes que existem num computador ou rede de computadores; ambientes onde alguns objetos ou processos estão sobre controlo direto de uma pessoa real. As pessoas reais que controlam estes processos fazem-se representar no ambiente através de uma entidade singular ou coletiva com a qual se identificam e através da qual exercem um grau total ou parcial de influência sobre outros objetos ou processos. Esta influência é exercida de acordo com as regras automatizadas do ambiente que medeiam as interações possíveis entre os utilizadores e o ambiente e utilizadores e utilizadores. Por último, a sua existência não está afeta à existência de utilizadores, sendo independentemente e por isso, persistente (Bartle, 2004, p.1).

A génese deste género é difusa. Durante as décadas de 1960 e 1970, vários laboratórios de investigação possuíam projetos de investigação sistemas multiutilizadores, projetos que procuravam sistemas que permitissem a partilha de recursos em rede, dos quais videojogos eram, por vezes, projetos experimentais. Bartle (2004, p.17) identificou pelo menos três com capacidades gráficas, todos no sistema *PLATO* “que usavam conectividade em rede e o monitor para projetar desenhos”: *Orthanc*

(Resch et al., 1973), *Oubliette* (Schwaiger, 1977) e *Avatar* (Autor Desconhecido, 1979)

No entanto, considera-se que as características do género sedimentaram-se com *Multi User Dungeon* (Trubshaw & Bartle, 1978) ou *MUD*. Trubshaw, influenciado por *Zork*<sup>1</sup> (Blank & Lebling, 1977) criou *MUD*, um videojogo que permitia a vários utilizadores partilhar o mesmo espaço de videojogo em simultâneo.

Este género adotou muitas das convenções formais e temáticas associadas ao género *role playing game* nomeadamente do sistema de jogo de tabuleiro *Dungeons & Dragons* (Gygax & Arneson, 1973). No que diz respeito às convenções formais, o utilizador cria também o seu *avatar* atribuindo-lhe características definidas ou aleatórias associadas a aspetos físicos e psicológicos, indumentária, raça, género e classe. O utilizador percorre um espaço de jogo onde encontra NPCs que tem de derrotar para progredir no mesmo, podendo optar em explorar esse espaço sozinho ou em grupo.

Bartle (2004, p.72) identifica quatro áreas dos jogos de tabuleiro do género *role playing game* que transitaram para o género mundo virtual e que auxiliaram a definição do género:

- As regras do mundo virtual. Se é um jogo, necessita de um sistema de regras;
- As regras para criar um mundo imaginário. Se existe um sistema de regras, o mundo não pode ser criado arbitrariamente. As regras de criação do mundo assentam no sistema de regras;
- As regras para temáticas específicas. Os mundos virtuais podem ter diversas temáticas. *World of Warcraft* (Pardo & Adham, 2004) possui uma temática de fantasia, *Eve Online* (CCP, 2003) uma temática de exploração e combate espacial. Ambas as temáticas tem regras específicas que são suportadas nas regras do mundo imaginário e nas regras do mundo virtual;
- Estruturas para experiências de jogo, como, criação de *avatars* personalizados e sistema de progressão dos mesmos;

A par destas, o género mundo virtual, pela sua natureza digital, remota, persistente e sem mediadores humanos, implementa ainda outras características como:

- um sistema de comunicação interna — no caso de mundos virtuais de representação gráfica.

---

<sup>1</sup>Também conhecido por *Dungeon*.

- sistemas de gestão de utilizadores. Em jogos de tabuleiro todos os jogadores estão presentes no mesmo espaço: conhecem-se e podem interagir entre si. Num mundo virtual, a cada momento podem estar presentes no videojogo, milhares de utilizadores, que não se conhecem e que tendo todos o mesmo objetivo, podem decidir atingi-lo a todo o custo mesmo que isso signifique prejudicar a experiência de outros utilizadores. Por outro lado, o utilizador não está permanentemente ligado ao mundo virtual. Por esse motivo, é também necessário que haja dispositivos que mantenham o estado do seu *avatar* no espaço de jogo, enquanto o utilizador está ausente.
- sistemas de apoio, como sistema de ajuda ou de apoio ao cliente. No caso de ser um mundo virtual explorado comercialmente, incluem-se aqui também sistemas de pagamentos e gestão de tempo de jogo.

No que diz respeito a temáticas de jogo, os mundos virtuais tendem a usar como referências obras de ficção da literatura e cinema que implementam mundos ou universos imaginários. Esta escolha deve-se ao facto de os designers de mundos virtuais poderem controlar os aspetos que pretendem explorar no mundo virtual (Bartle, 2004, p.61).

## Tipologia de utilizadores

A maioria<sup>2</sup> dos mundos virtuais utilizam utilizam interações associadas ao *role playing game* e o seu tema costuma ser fantasia e/ou ficção científica.

Estas conclusões apontam no sentido de ser expectável que um videojogo do género mundo virtual tenha uma destas temáticas. A temática é relevante na medida que é o que define as regras das temáticas específicas. Contudo, o designer de videojogos estará mais interessado em definir as experiências de jogo. Para tal, para além da temática, é determinante para o designer conhecer as motivações e os interesses dos utilizadores, procurando fazer a sua caracterização.

Bartle (1996) e mais tarde, Yee (2012), procuraram fazer essa caracterização. Bartle (1996) reduziu as motivações dos utilizadores a quatro motivações principais, que propôs como tipologia: realização, exploração, socialização e competição.

A motivação da realização é colocada em evidência pelos utilizadores que olham para a experiência do mundo virtual como um espaço de desafios a superar, sendo estes desafios relacionados com acumulação de riqueza ou experiência. A motivação

---

<sup>2</sup>Segundo um estudo conduzido pelo *website* MMOData.net, em março de 2012, a quota de mercado de mundos virtuais era de 85,1% para mundos virtuais com temática de fantasia, 10% para mundos virtuais com temática de ficção científica e 4,9 % com outras temáticas (Van Geel, 2013).

da exploração, é apreendida pelos utilizadores que procuram descobrir os espaços e os seus limites. A motivação da socialização, é caracterizada por utilizadores que procuram relacionar-se com outros utilizadores, criando comunidades. Por último, a motivação da competição é suportada pelos utilizadores que apenas pretendem competir entre si (Bartle, 1996, pp.4-7).

Esta tipologia foi aferida após a representação gráfica dos interesses dos utilizadores em que no eixo horizontal, nas extremidades encontramos utilizadores e mundo e no eixo vertical encontramos representação e interação (Bartle, 1996, pp.8).

Bartle (2004, p.165) considera que cada um dos quadrantes está indexado uma motivação específica e que a maioria dos utilizadores percorre esta tipologia:

Os utilizadores, normalmente, começam por testar os limites do seu comportamento — competição — começam depois a explorar o ambiente em que estão envolvidos — exploração — de seguida aplicam o que aprenderam — realização — e depois criam laços com outros jogadores; finalmente reformam-se e passam o tempo a conversar com os seus amigos — socialização (Bartle, 2004, p.165).

Mas como o próprio Bartle (2004) reconhece, esta tipologia refere-se apenas aos jogadores de mundos virtuais que ainda não completaram o jogo, verificando-se que os que já completaram o jogo e não o abandonaram<sup>3</sup> começaram a preocupar-se menos com o *quê* do videojogo e mais com o *como* do videojogo e usavam a sua influência de forma mais ou menos explícita para propor alterações ou lançar discussões<sup>4</sup>.

Por esse motivo, Bartle (2004) dividiu a sua tipologia entre novos utilizadores, que situou nos quadrantes do lado do mundo e os utilizadores veteranos que situou nos quadrantes do lado dos utilizadores. De seguida, criou um eixo horizontal apenas para os quadrantes dos utilizadores, com implícito e explícito nas extremidades.

Bartle considera que esta divisão deu origem a sub-tipos.

Assim, a motivação de competição é colocada em prática pelo rufiar — *bullying* de outros utilizadores — ou pela ação política — a imposição da sua vontade através do carisma — enquanto a motivação da socialização é colocada em prática por laços de amizade ou vontade de conhecer outros utilizadores (Bartle, 2004, p.167).

Fez o mesmo para os quadrantes do mundo. Concluiu que a motivação de realização é colocada em prática através de planeamento — em que todas as decisões são ponderadas — ou oportunismo — em que nenhuma é. A motivação de exploração

---

<sup>3</sup>Em *MUD* (Trubshaw & Bartle, 1978), eram apelidados de *Mortals* e *Wizzes* respetivamente (Bartle, 2004, p.166).

<sup>4</sup>Ver Secção *Estudos de Caso - EVE Online*

é colocada em prática através de uma metodologia — dedutiva — ou *hacking* — indutiva (Bartle, 2004, p.169).

Posteriormente Yee (2012, pp.1-3), considerou este modelo teórico demasiado estanque e de difícil validação. Por isso, procedeu a um estudo, desta vez, por via de questionário onde perguntava quais as motivações que traziam os utilizadores aos mundos virtuais, concluindo três motivações principais: realização, socialização e imersão<sup>5</sup>.

No primeiro motivo, a realização, Yee (2012, p.3) incorpora a componente de avanço e acumulação, o estudo das mecânicas com vista à otimização de ações e recursos, com vista a obter uma melhoria e elevação da qualidade da competição.

A motivação das socialização incorpora os utilizadores que procuram socializar espontaneamente com outros utilizadores, que têm ou procuram ter relações duradouras e ainda os que apreciam o trabalho em equipa (Yee, 2012, p.4).

Por último, na motivação da imersão, Yee (2012, p.5) identifica a descoberta do ambiente, o *role playing game*, a personalização dos conteúdos e o escapismo.

Yee (2012, p.5) alerta que estas motivações não são uma tipologia, mas um agrupamento das motivações dos utilizadores, que “coexistem entre si. Bartle assumiu que as motivações suprimiam-se umas às outras (...) o que não é concluído dos dados recolhidos”. Apresenta ainda três conclusões que diferem do modelo de Bartle (2004) onde que a motivação de socialização se encontrava no quadrante de interação-utilizadores, enquanto as conclusões do seu estudo indicam que são motivações que não estão relacionadas. Refere ainda que a motivação da realização e da rufia estão muito próximas. Outras conclusões de Yee (2012) indicam que a motivação de exploração não está ligada à motivação de entender como o sistema funciona e que esta está do lado da realização. Por último, Yee (2012), refere que Bartle (1996) não considerou a imersão como uma motivação, tipologia que para ele, é determinante.

## Produção

Uma vez que o projeto de investigação é de natureza teórico-prática, considerámos pertinente fazer uma descrição do processo de produção de um videojogo do género mundo virtual. O método que vamos descrever é o sugerido por Bartle (2004), na perspetiva do designer, uma vez que incide especificamente em componentes do género mundo virtual.

---

<sup>5</sup>Yee (2012) não defende que a tipologia de Bartle (1996) está incorreta. Apenas refere que tem limitações.

Bartle (2004, p.87) divide a produção de um videogame em pré-produção, produção, preparação para lançamento e operação. No período de pré-produção o designer tem de efetuar o planejamento do projeto, diminuindo os riscos que podem surgir noutras etapas do desenvolvimento. Nesse sentido, o autor considera que existem instrumentos que tem de estar concluídos quando terminar esta fase, nomeadamente:

O documento de visão, equivalente a uma sinopse, caracteriza o tom do mundo virtual, a missão, objetivos, estratégia, as funcionalidades base e o seu aspeto, tanto ao nível visual como de experiência; o documento de especificação, que caracteriza, o contexto narrativo, a arquitetura, as mecânicas-base (como se interaje com o mundo), mecanismos de controlo e sistemas de suporte da comunidade; uma previsão da implementação técnica, a definição das tecnologias que vão ser utilizadas, tanto em termos de *software* como *hardware*; um livro de estilo, o guia das convenções estilísticas a ser usadas, normalmente sobre a forma de ilustrações de produção; calendarização onde devem estar descritos os objetivos de curto-prazo, mapa de recursos necessários e análise de risco, para efeitos de planejamento operacional; protótipos para testar funcionalidades e demonstrar que as mesmas, se resultarem em problemas haver forma de os mitigar (Bartle, 2004, pp.86-87).

De seguida, Bartle (2004) descreve o processo de produção como o período de desenvolvimento em que a maioria do trabalho é produzido: os dados e programação para as três componentes do mundo virtual, o *servidor*, o *cliente* e o *software de apoio*.

Normalmente as ferramentas de apoio são escritas em primeiro lugar, porque os outros componentes são dependentes destas e geralmente tanto servidor como cliente, reutilizam alguns dos seus componentes (...) criação de mundo, inteligência artificial<sup>6</sup> e serviços de apoio ao cliente (...) algumas ferramentas de análise são aconselháveis de forma a quando o videogame estiver em execução, podermos determinar o que o videogame e os utilizadores estão a fazer sem ter de ir verificar manualmente (Bartle, 2004, p.89).

Neste contexto, o designer, usando o *software* de design, constrói o mundo, usando os modelos construídos pela equipa de artistas e definindo os contextos e os objetivos de curto-prazo (Bartle, 2004, p.90). Dependendo do método de planejamento utilizado estes componentes são testados como um todo, ou não. Em

---

<sup>6</sup>Em videogames, o termo inteligência artificial é um termo de largo espectro.

grande equipas, dá-se muitas vezes o caso da totalidade só ser percecionada na fase de preparação de lançamento.

Na fase de preparação de lançamento, dá-se início à primeira etapa de testes exaustivos. Esta etapa tem início quando os componentes de cliente e servidor estão funcionais o suficiente para que se possa aferir “o jogar”. Em desenvolvimento de mundos virtuais esta primeira fase de testes define-se como testes *alpha*<sup>7</sup>. São levados a cabo por elementos da equipa que se encontram a produzir o videojogo: designers, programadores e artistas. Fazem-no para aferir eventuais problemas nas suas respetivas áreas de responsabilidade, corrigindo-os. Em alguns casos, designers exteriores à equipa podem ser chamados a dar a sua opinião, como Crawford (1980) já tinha mencionado. É também o momento em que a equipa de apoio ao cliente começa a formação não só no novo *software* de apoio, mas também no utilizador, onde testam a experiência de utilização, muitas vezes contrariando<sup>8</sup> os procedimentos descritos, com vista à deteção da tolerância ao erro e robustez em geral. Quando o videojogo representa a ideia original da experiência pretendida e não possui erros de maior, dá-se início a outra fase de testes, descaminada fase *beta*. Nesta fase, os testes são já efetuados por uma amostra representativa de utilizadores finais mas ainda internamente, não aberta ao público. Uma das exceções do género mundo virtual é o facto de, como possui uma infraestrutura de servidores, nenhum teste está efetivamente concluído enquanto não for testado em ambiente de utilização em rede e com um número considerável de utilizadores. Por isso, alguns designers procedem àquilo a que se chama *closed beta*, em que o público é convidado a participar nos testes, mediante a aceitação de um acordo de não-divulgação e tendo em consideração as especificações técnicas do equipamento (Bartle, 2004, p.91-92).

Bartle (2004) refere que o processo de testes *beta* pode ainda conter uma etapa de *open beta*, em que os testes são abertos ao público em geral, mas o designer ainda não deu o videojogo como concluído. Segundo o autor, esta fase não deve ser descuidada porque permite sensibilizar os utilizadores para a existência do mundo virtual. Permite “criar uma comunidade embrionária; criar um mercado primário; harmonizar a experiência<sup>9</sup>; e encontrar possíveis erros relacionados com escalabilidade” (Bartle, 2004, p.92).

A última fase do processo é a operação, na qual o jogo é disponibilizado no mercado. Esta fase é também maioritariamente exclusiva do mundo virtual na medida em que sendo multijogador e persistente, obriga a uma infraestrutura em rede permanentemente operacional. Todos os videojogos possuem algum tipo de

---

<sup>7</sup>Esta expressão também é designada para definir representações visuais que não são finais mas que estão a marcar lugar (Ubisoft Group, 2014).

<sup>8</sup>Se o programa disser “Clique aqui para continuar, o que acontece se clicar em qualquer lado, menos no sítio onde me dizem para o fazer?”

<sup>9</sup>Ver Moriarty (1997).

manutenção após serem lançados, mas os videogames deste género necessitam de manutenção constante.

Neste caso, o designer transita para outro projeto ou começa a trabalhar na sua expansão, sendo o projeto transferido para a equipa de operações, que irá gerir o dia à dia do mundo virtual (Bartle, 2004, p.93).

## Estudos de Caso

De seguida, iremos analisar três estudos de caso de videogames do género mundo virtual que à data da escrita desta tese, permanecem em operação. O estudo de caso vai ser feito utilizando as perspetivas de Salen & Zimmerman (2004), descritas no Capítulo *Metodologia*. Os estudos de caso serão analisados, por isso, através da perspetiva das regras, do jogar e da cultura. Assim, nas regras iremos identificar as regras que definem a mecânica central do videogame, seguida de um relato da experiência do jogar e por fim, a permeabilidade dos mesmos no que diz respeito à cultura.

Neste aspeto, relembramos que fazemos a distinção entre contexto de interação — o ambiente criado pelo designer e onde o utilizador é inserido — e narrativa — o uso do videogame pelo utilizador, a sua estória. A componente do jogar está descrita como a estória do utilizador. Para descrever essa experiência, procurámos ir mais além do que a simples descrição de listas de tarefas executadas e concluídas, ao mesmo tempo que evitámos adotar um discurso literário. Com este objetivo, usou-se como referência de discurso duas obras da literatura que descrevem a experiência de um sistema interativo — Sudnow (1983) e Gibson (1988).

### ***EVE Online* (CCP, 2003)**

O primeiro videogame analisado é *EVE Online* (CCP, 2003). Lançado em 2003, *EVE Online* (CCP, 2003), permite ao utilizador, encarnar um piloto num universo com sete mil e seiscentos sistemas solares. O utilizador seleciona uma facção e pode percorrer este universo executando objetivos associados a um tipo de carreira profissional, desde mineiro a comerciante ou militar.

A mecânica central baseia-se na acumulação de recursos financeiros e controlo de sistemas solares. A acumulação de recursos pode ser feita de várias formas, desde estratégias que envolvam operações de mineração até à apropriação de minério extraído por terceiros. Este minério pode ser posteriormente transacionado num mercado interno próprio, com moeda própria — denominada *ISK*.

As regras são orientadas de forma a privilegiar o contacto entre utilizadores oferecendo múltiplas possibilidades tanto no que diz respeito a aspetos de competição

como de colaboração.

Esta dinâmica de competição/colaboração é determinante, o que compele os utilizadores a criarem corporações — alianças de utilizadores de duração variável — e consequentemente colaborações e conflitos entre estas corporações. Esta necessidade de associação deve-se essencialmente ao facto de *EVE Online* (CCP, 2003) não efetuar julgamentos acerca das escolhas morais dos seus utilizadores<sup>10</sup>.

Os utilizadores progridem no jogo completando objetivos de curto-prazo, que se convertem em moeda que é investida em habilitações que têm de ser aprendidas para poder progredir no videojogo.

Ao contrário de outros videojogos do género mundo virtual, em que as relações de competição entre utilizadores são exclusivas da componente bélica, em *EVE Online* (CCP, 2003) estas estão presentes em todas as carreiras profissionais possíveis, de acordo com a carreira escolhida. Assim o utilizador pode escolher ser um pirata, destruindo e roubando recursos a outros jogadores ou o oposto, ser um como caçador de prémios que procura piratas com cabeça a prémio.

No que diz respeito à componente do jogar, é idêntico a outros mundos virtuais: a cada utilizador é atribuído um *avatar*, que este controla. O seu aspeto e género podem ser personalizados. Cada *avatar* está associado a um veículo espacial. Podemos concluir objetivos de curto-prazo, que no caso de serem bem sucedidos são remunerados em *ISK*. O utilizador pode reinvestir esse valor em melhoramentos tecnológicos para a sua personagem e para o seu veículo. O contexto dos objetivos são adaptados à carreira escolhida pelo jogador.

*EVE Online* (CCP, 2003) não define um contexto muito específico, oferecendo apenas traços gerais de acontecimentos, privilegiando a estória do utilizador. Este fenómeno é tão comum que os designers dedicam uma área do seu site a recolher estórias (CCP, 2014). Este aspeto liberta também o designer para elaborar melhor os contextos sem os integrar diretamente no videojogo. Estes contextos tem o nome de crónicas (CCP, 2007).

Após a descrição do mundo virtual na perspetiva das suas regras/mecânica, iremos descrever o “jogar”. O “jogar” é descrito através da narrativa do videojogo, o documento que regista a experiência. A primeira narrativa é *The Mittani sends his regards: Disbanding Band of Brothers* (The Mittani, 2013):

Em fevereiro de 2009, a aliança *Band of Brothers* (BoB) deixou de existir, dissolvida violentamente no mais destrutivo ato de espionagem na história de videojogos *online* (...) precipitando o fim da Grande Guerra com a ocupação de *Delve*, antigo planeta quartel-general da BoB, por forças da corporação *Goonswarm* e forças anti-BoB. O fim da guerra

---

<sup>10</sup>Excetuando em sistemas solares protegidos para utilizadores de proficiência baixa.

marcou a narrativa do espaço *nullsec*<sup>11</sup> precipitando o fim de uma Era (...) a início seria uma operação normal “tira e foge”. Um membro da *Goonswarm*, Tamir Lenk tinha recrutado sob pseudónimo, um diretor da BoB chamado Haargoth Agamar (...) Em apenas três dias, Haargoth concluiu que tinha apreciado mais estes três dias do que meses como um alto responsável da BoB. Haargoth revelou o seu cargo dentro da BoB aos membros da *Goonswarm*. Haargoth tinha permissões de “full diretor” na corporação *Tin Foil*, [com permissões de dissolução da aliança].

Em 2009, a espionagem era tudo em *EVE Online*; um espião colocado nas altas instâncias, poderia desligar torres de controlo ou entregar o controlo de sistemas, bem como roubar tudo o que não está pregado ao chão dos hangares da corporação. Haargoth era o desertor mais importante na história da *Goonswarm* (...)

Para planear a sabotagem, tentámos prever todas as hipóteses, procurando os paióis das naves capitais da corporação *Black Nova* em *Delve* de forma a que pudessem ser destruídos o mais rapidamente possível. Uma operação “toca e foge” termina no momento em que o espião é descoberto e um diretor tem disponibilidade para revogar as suas permissões, mas Haargoth teria mais tempo que a maioria - apenas um *CEO* poderia revogar as suas permissões. Contudo enquanto Haargoth era *full diretor* na corporação *Tin Foil*, era apenas *diretor* na corporação *Black Nova* o que significa que as suas permissões podiam ser revogadas desta última assim que um grupo de diretores percebesse que algo estava errado.

Quem me dera poder dizer que foi um plano-mestre criado a partir da minha experiência em espionagem e maquiavelismo, mas a verdade é que em 2009 “anular uma aliança através de um infiltrado” nunca tinha sido feito; não estava em nenhum livro. Veio-me à cabeça num *flash*, como uma voz fora de mim próprio, sem pensar: podíamos usar as permissões de Haargoth de *full diretor* na *Tin Foil* para expulsar individualmente cada uma das corporações da aliança BoB, desativá-la e imediatamente criar uma nova aliança, nossa, chamada *Band of Brothers*, não só aniquilando-a mas literalmente roubar o seu nome para sempre. Devastação absoluta.

Puxámos o gatilho e funcionou - de insulto a injúria, executámos um “tira e foge” dos hangares da *Black Nova*. Haargoth deixava sempre um bilhete em cada um: Cumprimentos dos Mittani. Depois limpou as

---

<sup>11</sup>Espaço não protegido pelo Império, terra de ninguém.

carteiras das corporações *Black Nova* e *Tin Foil*.

A dissolução da aliança removeu a soberania da mesma na galáxia (...) todo o território da antiga aliança era terra de ninguém e vulnerável, suplicando para ser ocupada. O que *Goonswarm* fez de imediato. (...) Em abril, aquilo que era da BoB era agora da *Goonswarm* e a Grande Guerra tinha terminado (The Mittani, 2013).

Esta estória foi já publicada sob a forma de banda desenhada pela Dark Horse Comics (Way, 2014), um exemplo de uma repercussão cultural do videogame que transitou para outro *medium*.

*EVE Online* (CCP, 2003) é também um exemplo de um mundo virtual que se repercute na cultura e não apenas num sentido. Atualmente, é o único mundo virtual que possui um corpo de representantes da comunidade, eleitos democraticamente<sup>12</sup>, com o mandato<sup>13</sup> de discutir com os designers, a evolução do videogame, denominado o Conselho de Gestão Estelar. Com nove elementos, este organismo tem por função comunicar aos designers propostas de melhoramentos e/ou problemas específicos que podem ser colocados em agenda pelos utilizadores. Até setembro de 2009, o Conselho tinha apresentado mais de cento e cinquenta moções, das quais mais aproximadamente trinta foram implementadas e outras cinquenta estavam em agenda, com diferentes níveis de prioridade (Óskarsson, 2012).

Os designers de *EVE Online* (CCP, 2003) estimulam a participação da sua comunidade no videogame organizando um evento anual, a *EVE Fanfest* que decorre em Reykjavik, Islândia, na qual os utilizadores se podem encontrar, assistir a comunicações dos designers e colocar-lhes questões. Outro evento nascido da comunidade, relaciona-se com o ataque ocorrido a 11 de setembro 2012, ao consulado norte-americano em Benghazi, Líbia. Desse ataque resultaram quatro vítimas mortais. Uma dessas vítimas era Sean Smith, diplomata na vida real, mas também membro do 6º Conselho de Gestão Estelar, que sob o pseudónimo de Vile Rat, desempenhava funções como chefe-diplomata da corporação *Goonswarm*. O seu falecimento originou uma onda de homenagens no espaço do videogame, uma das quais a alteração das designações de vários postos avançados tanto da sua corporação como das rivais, para uma designação de homenagem ao seu trabalho em prol da comunidade, fora e dentro do videogame (Heard, 2012).

Ainda no âmbito da cultura, três notas finais. A primeira relativa à construção de um memorial no porto da cidade de Reykjavik, um memorial “que celebre as centenas de milhares de jogadores, sonhadores, líderes, pilotos de apoio, piratas, traidores, vitoriosos e derrotados” de *EVE Online* (CCP, 2003). O memorial é

<sup>12</sup> Com o seu nome verdadeiro, não o que usam no videogame.

<sup>13</sup> Com a duração de um ano, sem limite de mandatos.

uma escultura com aproximadamente cinco metros, onde estão inscritos os nomes dos *avatares* dos atuais utilizadores, bem como alguns nomes de ex-utilizadores que entretanto desapareceram. Na base da escultura foi depositada uma cápsula do tempo, com o código-fonte do videogame *EVE Online* (CCP, 2003). A construção deste memorial ficou concluída este ano (Elsy, 2014).

A segunda nota final refere-se à funcionalidade de *Application Programming Interface* ou *API* de *EVE Online* (CCP, 2014). Os designers permitiram que algumas informações relacionadas com os utilizadores, nomeadamente, funções de análise e diagnóstico, possam ser acedidas através de uma interface via *web*<sup>14</sup>, com algumas restrições. Isto permite aos utilizadores, a criação de *software* personalizados, que lhes permitam aferir o estado dos seus *avatar* — se a aprendizagem de uma especialização já terminou ou o número de baixas numa batalha. A terceira refere-se à pertinência de estudo de *EVE Online* (CCP, 2003) no meio académico. O videogame é mencionado brevemente em alguns estudos económicos devido ao seu mercado virtual (Castronova, 2005), sendo até à data o único videogame com um grupo de economistas na sua equipa.

### ***World of Warcraft* (Pardo & Adham, 2004)**

*World of Warcraft* (Pardo & Adham, 2004) é um mundo virtual baseado no mesmo contexto da série de *Warcraft* (Blizzard Entertainment, 1994), um videogame do género estratégia em tempo real. Ao contrário do videogame a partir do qual foi criado, *World of Warcraft* (Pardo & Adham, 2004) enquadra-se no género *role playing game* em que os *avatares* disponibilizados aos utilizadores percorrem um mundo, esteticamente semelhante ao período medieval humano mas com componentes de magia. O utilizador tem à sua disposição catorze raças das quais seleciona uma, procedendo posteriormente à seleção da classe ou especialização a que pertencem, de onze possíveis. Nem todas as classes estão disponíveis para cada raça. O utilizador, usando o seu *avatar*, explora este mundo, ganhando experiência através da descoberta de novos lugares, concluindo objetivos de curto-prazo, combatendo sozinho e em grupo os diversos oponentes que podem ser controlados por outros utilizadores ou pelo computador.

A mecânica central incide na acumulação de experiência. Esta experiência permite ao utilizador fazer evoluir o seu *avatar* e todos os objetivos de curto-prazo recompensam o utilizador em experiência.

Ao contrário de *EVE Online* (CCP, 2003), *World of Warcraft* (Pardo & Adham, 2004) é um videogame com um contexto de interação omnipresente e direcionado<sup>15</sup>

<sup>14</sup>No caso de *EVE Online*, (CCP, 2003), usando o protocolo *REST* e a estrutura de dados *XML*.

<sup>15</sup> Ao ponto de cada objetivo de curto-prazo ser desenhado manualmente (existindo aproximada-

permitindo que qualquer utilizador consiga terminar o videojogo, sem nunca ter contacto com outro utilizador.

Uma vez que a estratégia dos designers é providenciar uma experiência de acordo com os interesses do utilizador, *World of Warcraft* (Pardo & Adham, 2004) implementa alguns mecanismos de controlo que selecionados controlam a forma como o utilizador lida com os outros utilizadores no mundo. Por exemplo, um utilizador para entrar em conflito com outro, o primeiro tem de autorizar. Quando num assalto a uma fortificação em grupo, pode caber ao líder decidir como os espólios são divididos, não havendo o risco de um utilizador aproveitar o trabalho de outros. No caso do nosso *avatar* ser morto em combate, é possível voltar a reencarnar nele numa localização mais afastada, de forma a evitar que outros utilizadores com o sentido de competição mais vincado não se possam aproveitar do facto de estarem constantemente a matar o nosso *avatar*.

Abaixo uma descrição do jogar de *World of Warcraft* (Pardo & Adham, 2004). À falta de publicações por terceiros esta estória é baseada na minha própria experiência.

Ao longe percebe-se uma torre recortada no horizonte. São as ruínas de Ethel Rethor, agora submersas e povoadas por hordas *Naga*. Um olhar mais próximo revela a presença de um *Tauren*. Não, UMA *Tauren*. É Korrah, investigadora do *Cenarion Circle*. Quando a interpelo, informa-me que é a última do seu grupo, enviada para monitorar as alterações provocadas pelo Cataclismo nesta parte costeira da região de Desolace. Parece ansiosa. Diz-me que tem relatado um aumento significativo de *Naga* na zona, mas até à data não obteve resposta, possivelmente porque os seus colegas estão a lidar com outras situações semelhantes. Não me conhece, mas pede-me auxílio. Iremos no Hippogrifo bater o terreno circundante. Enquanto fazemos o levantamento dos *Naga*, Korrah insiste que estes tem aumentado em número e de forma consistente. Não são grupos esporádicos e estão organizados, sendo capazes de provocar muitos estragos. De repente Korrah repara que entre a população está uma Sacerdotisa de Azshara — Valishj. Korrah está convencida que é ela que está a controlar as operações.

Já de volta a terra firme, aceito ajudá-la. Diz-me que despreza os *Naga* porque são inimigos do equilíbrio natural. Mas não podemos atacar diretamente porque onde um cai, dois levantam-se. Temos por isso de pensar estrategicamente, usando um feitiço que corte o mal pela raiz.

---

mente sete mil objetivos de curto-prazo (Bartle, 2009, p.6) ) bem como todos os espaços do mundo virtual (Brack, 2009).

Diz-me que tenho de recolher alguns “ingredientes”: ossos, escamas e barbatanas de *Slitherblades*, para o feitiço. E ponho-me ao trabalho.

Coloco-me à distância afastado da praia: estão todos muito concentrados à exceção dos que estão em patrulha. Opto por me servir destes últimos. Mantendo-me à distância, instruo o “bichano” para que fique quieto, à espera que o *Naga* esteja a uma distância segura. Para mim, não para ele. Mantenho a seta esticada no arco. Sinto os níveis de concentração a subir, resultado dos treinos do Tiro de Precisão. A flecha solta-se. O *Naga* cai com apenas uma flecha. Rapidamente, corro junto para o seu corpo ao mesmo tempo que empunho um punhal curto. Rapidez é fundamental. Os *Naga* deprezam os seus, não associam um cadáver fresco a perigo eminente. E dois, e três....

Com os ingredientes no saco volto para junto de Korrah. Diz-me que precisa de um infiltrado que se aproxime de Valish e descubra quais os seus planos. Mas como se sou um *Night Elf*? Era para isso que servia o feitiço, para me transformar em *Naga*. Nesta forma posso compreender o seu idioma. Mas Korrah avisa-me, não vou conseguir enganar outras criaturas pelo que devo evitá-las.

Agora transformado em *Naga* posso entrar dentro de água sem perigo de me afogar. Nado até Valishj, que se encontra em Slitherblade Shore. Valishj não percebe que não sou um dos seus. Informa-me que os lacaios de Neptulon, as águas-elementais, estão a chegar e estão a minar os seus esforços, o que só confirma as suas suspeitas que o que estão à procura está mesmo entre aquelas ruínas. Ordena-me que destrua quinze súbditos de Neptulon usando um tridente que me entrega. O que executo, com alguma dificuldade. Não é muito confortável lutar com um tridente, habituado que estou aos preceitos de Caçador. O tridente é demasiado corpo-a-corpo. Por vezes pensei que morreria, bebendo uma poção de rejuvenescimento no limite das minhas forças. Mas consigo. Volto para junto de Valishj que me informa que Azshara pretende entrar no plano aquático e que para isso necessita das Escrituras de Neptulon. Valishj ficou pessoalmente responsável por procurar essas escrituras, nestas ruínas. Devo levar o bastão que se encontra ao seu lado e procurar na parte norte. Nado para a zona indicada. Não tendo bem a certeza como, o bastão impele-me a procurar em determinados locais. Num destes encontro um fragmento do que parece ser uma tábua com alguma coisa escrita. Rapidamente, encontro os outros três fragmentos que formam uma tábua completa, as Escrituras de Neptulon. Percebo

que encontrei o que todos os Naga estão à procura.

É o momento em que regresso junto de Korrah e lhe mostro as Escrituras. Não podia ter ficado mais satisfeita. Diz-me que o esforço compensou, que o *Cenarion Circle* tem em seu poder o objeto cobiçado por Azshara, agora completamente fora do seu alcance. Diz-me que está grata pelo meu serviço e que ainda há algo em que posso auxiliá-la. Na ilha de Ranazjar, um Reverendo de Água, isolado, tem feito frente às hordas *Naga*. Embora um inimigo, seria estrategicamente importante alinhar temporariamente os nossos objetivos. Diz-me que o procure e que perceba se podemos auxiliá-lo de alguma forma. Volto às águas, mas agora não posso aventurar-me entre os *Naga*. Tenho de ter algum cuidado de forma a evitar confrontos. Depois de algum tempo a nadar e a esquivar-me, chego à ilha de Ranazjar. Imediatamente entro na refega, auxiliando o reverendo enquanto faz frente aos *Naga*. Conseguimos, em conjunto, evitar o assalto. O reverendo agradece a minha ajuda. Informa-me que é Lord Hydronis, súbdito de Neptulon, o Caçador de Marés, senhor de todas as águas. Os *Naga* querem entrar em guerra com Neptulon. Esta é a primeira batalha desse conflito. Diz-me que a investida está iminente e é a própria Valishj que o encabeça. Está demasiado fraco para conseguir fazer-lhe frente, mas com a minha ajuda talvez haja uma hipótese. Hydronis usa um feitiço que me transforma temporariamente num Reverendo. Valishj está na orla da ilha. Em conjunto, atacamos Valishj. Mais uma vez não é o meu elemento, a luta corpo-a-corpo. Por várias vezes tenho de fazer uso de um feitiço defensivo que me permite rejuvenescer mas que me deixa imobilizado num bloco de gelo. Decido atacar na frente contrária à de Hydronis, aumentando a probabilidade um de nós poder cair, mas Valishj não consegue tomar conta de duas frentes em simultâneo. Resulta, Valishj é derrotada. Hydronis agradece-me. Informa-me que Neptulon será informado da minha ajuda. Contudo diz-me que devo ir-me embora porque os *Naga* vão re-agrupar-se e regressar para vingar a sua sacerdotisa. Novamente regresso à costa de Desolace. Antes de rumar a sul, ainda passo pela torre para uma última visita a Korrah. Korrah agradece-me dizendo que conseguimos ganhar tempo precioso e despede-se.

Faço uma última revisão ao meu inventário, armas, bem como às recompensas de Korrah e Hydronis. Confirmo que o “bichano” se encontra bem de saúde e bem alimentado — não foi comigo desta vez, não gosta de água. Mochila às costas corremos os dois falésia abaixo até ao cruza-

mento na estrada onde viramos e seguimos para Sul. *Excerto do diário de Han Ghostsong, Night Elf Hunter, Level 43* (Pardo & Adham, 2004).

A descrição acima refere-se à conclusão da sequência de objetivos de curto-prazo *The Emerging Threat, Slitherblade Slaughter, Going Deep, Wetter Than Wet, Deep Impact, Mystery Solved, The Enemy of Our Enemy, A Revenant's Vengeance e Return and Report* que se encontram definidas nesta área. Para jogar estes objetivos de curto-prazo, o utilizador tem de interagir com os NPC que nos informam da tarefa, objetivos e recompensas. Embora definidas em sequência, o utilizador mantém a liberdade de as aceitar ou não, sem penalização para o objetivo do videojogo. Se as aceitar, as respetivas alterações são feitas no ambiente circundante<sup>16</sup>.

*World of Warcraft* (Pardo & Adham, 2004) é talvez um dos mundos virtuais com maior repercussão cultural, a sua influência extravasando o âmbito dos videojogos. Ao nível académico é um dos videojogos do género mundo virtual mais utilizados em estudos (Rettberg & Corneliussen, 2011).

É também um dos mundos virtuais mais citados na cultura popular, possuindo a maior base de dados de conhecimento em forma de *wiki* a seguir à Wikipédia (McGonical, 2011, p.25) e é regularmente citado em diversas séries televisivas sendo a referência mais direta o episódio de South Park, “Make Love, Not Warcraft” (Parker & Stone, 2006).

À semelhança dos designers de *EVE Online* (CCP, 2003), os designers de *World of Warcraft* (Pardo & Adham, 2004) organizam também um encontro anual, a *Blizz-Con* onde os utilizadores dos videojogos desenhados por si, podem socializar e ter contacto com os designers e artistas que produzem o videojogo.

*World of Warcraft* (Pardo & Adham, 2004) é também um videojogo utilizado para a produção de *machinima*, um caso específico da “abertura do sistema” e do utilizador-produtor, em que os videojogos são utilizados como ferramentas para a produção de objetos audiovisuais, nomeadamente filmes de animação. Salen & Zimmerman (2004) descrevem esta atividade da seguinte forma:

parte peça teatral, parte filme, parte videojogo, *machinima* representa as trocas não-reguladas que resultam do jogar transformativo. O papel cultural da *machinima* atravessa níveis formais, experienciais e contextuais, à medida que os utilizadores alegremente dão novos significados à estruturas de jogo originais. A estrutura formal do código do videojogo produziu uma nova forma de narrativa, oriunda da cultura do *first-person shooter* (Salen & Zimmerman, 2004, pp.550-551).

---

<sup>16</sup>Valish só aparece na orla da ilha se aceitarmos auxiliar o reverendo.

No caso de *World of Warcraft* (Pardo & Adham, 2004), o cliente para plataformas OSX possui mesmo uma funcionalidade interna em que é possível gravar diretamente para formato vídeo o que está a acontecer no écran. O sucesso desta funcionalidade e a produção maciça de filmes, levou mesmo os designers a publicarem uma carta que estipula os direitos e deveres dos autores de *machinima* (Blizzard Entertainment, 2007).

Também à semelhança de *EVE Online* (CCP, 2003), *World of Warcraft* (Pardo & Adham, 2004) disponibiliza uma *API* (Blizzard Entertainment, 2014), com funcionalidades idênticas às que descrevemos para *EVE Online* (CCP, 2003): acesso a informação de análise, estado e diagnóstico acerca do nosso *avatar* ou guilda<sup>17</sup>, havendo um ecossistema de aplicações que fazem uso desta funcionalidade (Andersen, 2012).

## ***Guild Wars 2* (ArenaNet, 2012)**

*Guild Wars 2* (ArenaNet, 2012) é um dos videojogos do género mundo virtual com a mesma temática de *World of Warcraft* (Pardo & Adham, 2004).

O utilizador encarna um *avatar* de uma raça de cinco escolhas possíveis e uma de oito profissões, definindo a sua especialização. Implementa também, à semelhança de outros videojogos, objetivos de curto-prazo, que se dividem em objetivos primários e secundários. Os objetivos primários estão associados àquilo que os designers que produziram o videojogo denominam de “a nossa própria estória”<sup>18</sup> e que segundo afirmam “possui milhares de ramificações”. Os objetivos secundários, ao contrário de outros objetivos são situações que estão a ocorrer no ambiente de jogo e com os quais podemos interagir, sendo que a nossa interação pode alterar alguns aspetos do mundo virtual uma vez que em alguns casos pode ter um efeito em cascata.

Da perspetiva de mecânica de jogo, *Guild Wars 2* (ArenaNet, 2012) é uma fusão do género *role playing game* e o género ação-aventura na terceira pessoa, do que se pode aferir das ocasiões em que a coordenação entre a visão e o tato é incontornável. A progressão no videojogo é também feita pela acumulação de experiência, sendo essa a recompensa mínima de todos os objetivos de curto-prazo.

Abaixo, uma descrição “do jogar” de *Guild Wars 2* (ArenaNet, 2012). À falta de publicações por terceiros esta estória é baseada na minha própria experiência.

Estou à porta da cozinha comunal perto de Snowlord’s Gate, disseram-me que tinha de falar com uma Thora Griffonbane. Percorro alguns

---

<sup>17</sup> Eu uso esta funcionalidade para aferir o número de objetivos de curto-prazo e outros projetos de visualização.

<sup>18</sup>Visualmente estes objetivos são acompanhados por ilustrações em ângulos de câmara específicos.

metros em direção à estrada quando oiço alguém chamar. É Thora. Saúda-me e pergunta se estou aqui para a Grande Caçada. Respondo que sim, mas ela pede-me que o prove. Pede-me para ir caçar o animal mais formidável que encontrar nas redondezas e ir entregá-lo a Ido, o Curtidor. Diz-me que só quem tiver os troféus mais formidáveis poderá participar na Grande Caçada. Este ano excepcionalmente estará presente Eir Staglkin, lendária caçadora.

Deixo-a em direção ao bosque com o meu jovem companheiro lobo. Umhas dezenas de metros adiante, o meu companheiro sai de ao pé de mim e corre por uma colina acima. Sigo-o e assim que dobro a colina, vejo um javali enorme. Era um javali no pico da sua pujança, bem proporcionado. Penso para mim, que dará um bom troféu. Infelizmente a viagem foi longa, pelo que não trouxe armadura. Não me posso expor muito. Mantendo sempre a distância consigo fazer um uso ótimo dos machados. Um acerta-lhe numa perna, o que o deixa imóvel. Aproximo-me e dou-lhe o golpe de misericórdia. Pego na carcaça aos ombros e dirijo-me à oficina de Cortumes de Ido.

Ao chegar, Ido cumprimenta-me e pede-me que lhe mostre o que trago. Diz-me que fará um troféu para Eir. Fica impressionado com o meu exemplar. Não tem dúvidas que me deixarão participar na Grande Caçada. Knut Whitebear, chefe da aldeia, elogia-me pela minha vitória. Confirma que sim, que estou apta para a Grande Caçada. Este ano a caçada será a Issormir, a Grande Serpente, que está no planalto mais adiante. Eir está de guarda e à espera que todos os participantes cheguem.

Enquanto me dirigia para o planalto vejo um grupo do seguidores do culto de Filhos de Svanir a dirigirem-se para o Santuário do Urso. Com certeza devem querer assaltar o santuário. Decido segui-los e auxiliar na defesa do último. Em conjunto com outros caçadores, conseguimos protegê-lo. Freygunn, a Xamã, agradece e pergunta se a posso auxiliar ainda mais uma vez. As pequenas crias de urso do Santuário ficaram perturbadas e precisam que alguém as alimente e brinque com elas. Aceito. Vou até à margem do rio buscar os peixes que estão nas redes e levo-os até junto das crias, para que estas comam, ao mesmo tempo que lhes pego ao colo e lhes faço festas. Parece-me que ficaram bem.

Ponho-me novamente a caminho do planalto. Quando chego à base do planalto, Eir desafia o grupo. Quer que a sigamos e que nos preparemos para o combate ao mesmo tempo que sobe colina acima. Passo por um

xamã do Lobo que vê o meu companheiro e me grita “Permaneça com a matilha! Aos olhos do Lobo, somos todos irmãos e irmãs.”.

No planalto, consigo discernir pequenas serpentes. É preciso matar estas primeiro. São várias, pelo que é necessário atacar um grupo, cuidando que estou fora do alcance dos outros grupos. Quando as serpentes estão mortas, o chão estremece e Issormir irrompe das profundezas do gelo, alta como uma árvore milenar. Ameaçada em várias frentes, procura defender-se, atacando-nos um a um. Issormir, pela sua dimensão, não é tão ágil como as suas filhas. Com um pouco de atenção é possível perceber onde vai investir e fugir na direção contrária. Ganho posição e atiro-lhe com tudo o que tenho. Alguns momentos depois, oiço Eir gritar de vitória ao mesmo tempo que o corpo serpenteante de Issormir se projeta no ar e cai, qual corda, no chão do planalto.

Ao recuperar o fôlego, dou-me conta que invoquei os feitiços que aprendi muito bem sem saber como. Apenas sei que agora os sei de cor e isso vai-me ajudar nas batalhas vindouras. Também percebi que se adaptar os machados com uma fita de couro, posso atirar dois em simultâneo se os fizer girar a alta velocidade. Cansado, mas vitorioso, o grupo desce do planalto. Habel Icebraker, recebe-nos com congratulações de uma vitória impressionante, que são agradecidas. Diz-me que estou no começo e que as verdadeiras lendas são conhecidas por todos e isso só acontece se ajudarmos as pessoas. Respondo-lhe que estarei atenta àqueles que precisam de ajuda. De fôlego recobrado, confirmo os ferimentos do meu companheiro lobo e ponho-me à estrada, de regresso a Snowlord’s Gate. *Eve Ghostsong, Level 4 Norn Ranger* (ArenaNet, 2012).

A descrição acima refere-se aos objetivos de curto-prazo primários que introduzem a raça *Norn* em *Guild Wars 2* (ArenaNet, 2012): *Kill the dire boar to claim your trophy, Join the festive moot brawl, Kill the ice wurm hatchlings to enrage Issormir, Kill the giant wurm Issormir*. As ações no Santuário do Urso referem-se aos objetivos de curto-prazo secundários *Defend de Bear shrine from the Sons of Svanir* e *Honor the Spirit of the Bear*.

No que diz respeito à perspectiva da cultura, *Guild Wars 2* (ArenaNet, 2012) é talvez o videogame menos influente. Mas, a par dos outros estudos de caso, também possui um repositório de informações sobre o videogame em formato de *wiki*, mantido e atualizado pela comunidade, mas alojado no site oficial dos designers. Também possui uma *API*, como os restantes estudos de caso e um ecossistema de aplicações.

A diferença fundamental de *Guild Wars 2* (ArenaNet, 2012) reside no modelo de

negócio. Em alternativa ao modelo tradicional de subscrição temporal, o videojogo é adquirido uma vez através do *website* da editora ou venda a retalho e o acesso é permanente. Tal não significa que o problema da continuidade da experiência não se coloque. Coloca-se da mesma maneira, uma vez que o mundo virtual também “acaba”. Como tal, continua a haver a necessidade de expansões. O que ocorre em *Guild Wars 2* (ArenaNet, 2012) é que o modelo de negócio assenta exclusivamente no “fluxo de novatos” que todos os mundos virtuais, segundo Bartle (2004, p.141) têm de ter e que neste caso adquire particular relevância.

## O mundo virtual MMM

Considerando os aspetos que vimos acerca do género mundo virtual, verificamos que MMM inclui apenas algumas das características dos mundos virtuais. No Capítulo *Desenvolvimentos Futuros*, mencionamos várias outras características que foram desenvolvidas e reservadas: isto significa que a dado momento, MMM continha mais características do género, não tendo estas chegado ao protótipo actual<sup>19</sup>. O motivo pelo qual não chegaram ao protótipo final deve-se ao facto de considerarmos que não funcionavam da forma optimal para a experiência que desejávamos criar. Por isso, foram reservadas para uma fase posterior de investigação.

MMM está projetado para os utilizadores motivados pela exploração colaborativa, apesar da ausência de dispositivos de comunicação interna ou um objetivo final, uma vez que a componente exploratória é constante. Como já referido no Capítulo *Design*, uma das questões a que nos propusemos foi precisamente, simplificar os processos e a interface gráfica de utilizador associados a este género de videojogo.

Por outro lado, o enfoque da pergunta de tese são os dados re-utilizados e visualizados nas zonas de jogo no contexto de um mundo virtual. Nesse aspecto, consideramos a pergunta de tese, respondida.

---

<sup>19</sup>Algumas podem ser visualizadas no DVD que acompanha a dissertação, na pasta **filmes**.

# Capítulo 4

## Imagens e Espaços

Uma das componentes fundamentais para a resolução do problema apresentado por esta tese, prende-se com a criação de zonas a partir dos eventos de interação dos utilizadores no videojogo. Estas zonas tem como parte constituinte, espaços. Espaços são na sua essência, imagens projetadas, numa primeira instância, código e dados, numa segunda instância. Nesse sentido, torna-se necessário analisar os processos de como a imagem é sintetizada e visualizada nos dispositivos digitais, de forma a podermos tomar uma decisão informada a aplicar no projeto de tese.

Um videojogo requer um écran onde projetar imagens. Este é um requisito principal: um dispositivo onde a imagem ou sequências de imagens possam ser projetadas. Outro requisito é um dispositivo que analise imagens em código e o converta em formas e cores, um dispositivo de computação gráfica. Ambos os dispositivos tem de possuir a capacidade de executar a sua tarefa, em tempo-real, uma vez que o videojogo apenas existe em tempo-real. É em tempo-real que o videojogo é jogado é em tempo-real que a experiência é criada. Parte dessa experiência passa pela deslocação de algo que representa o movimento do olhar — uma câmara — num determinado espaço. Este movimento indica que existe um ponto de vista e que este ponto de vista interpreta a imagem como um espaço. Manovich (2001), quando analisa o conceito de novo *media* afirma que o videojogo implementa uma estética da navegação em que “a navegação num espaço tridimensional é essencial, senão o ponto fundamental “do jogar”. “Doom” e “Myst” apresentam ao utilizador um espaço para ser atravessado, para ser mapeado através do movimento”. Ainda segundo o autor, esta navegação espacial, encontra-se enraizada na construção das narrativas clássicas onde o enredo avança através do movimento espacial do herói e só essa ação, na exploração do contexto de interação, pode criar essa estória (Manovich, 2001, p.244-245).

Por isso, esta abordagem da imagem e do espaço no mesmo capítulo prende-se com a relação estreita que existe entre elas no contexto visual do videojogo.

## A Imagem do Videojogo

Wolf (2008) refere as duas técnicas que estão na base da reprodução da imagem em videogames, a técnica de projeção de imagem vetorial e a técnica de projeção de imagem por mapa de pixel<sup>1</sup>. Estas duas tecnologias permitiam desenhar imagens no écran de formas distintas:

a imagem vetorial é composta por pontos e segmentos de reta, sendo armazenados como coordenadas, como instruções não processadas. Estas instruções são enviadas para um gerador de vetores que os converte em sinal, posteriormente enviado para os circuitos de deflexão do monitor. Através deste método, o feixe de eletrões é posicionado do início ao fim do segmento de reta, fazendo com que o feixe desenhe os segmentos de reta um a um, no écran (...) a este processo dá-se o nome de varredura aleatória (Wolf, 2008, p.9-10).

Na projeção por mapa de pixel, o processo é distinto. Aqui, o feixe de eletrões percorre todo o écran linha a linha, de cima para baixo, mas não sequencialmente. O feixe desenha todas as linhas pares da imagem e só depois todas as linhas ímpares, sendo cada imagem composta por duas passagens alternadas de imagens ligeiramente distintas (...) existe ainda outro método, onde o feixe percorre sequencialmente todas as linhas do écran. A primeira designa-se por varredura interlaçada, a segunda por varredura progressiva. A diferença reside que no segundo caso, a tremulação é muito menor (Wolf, 2008, p.10).

Usando a projeção vetorial, as imagens são compostas por pontos e segmentos de retas — texto incluído — fazendo com que este seja menos adequado a imagens pormenorizadas com variações subtis na cor. Na projeção por mapa de pixel, é possível controlar o valor de cor pixel a pixel o que possibilita uma maior precisão (Wolf, 2008, p.10).

Apesar de ambas as técnicas serem utilizadas, a técnica de mapa de pixel ganhou preponderância nos videogames. Uma hipótese para esta preponderância, pode residir na procura de uma imagem que pudesse reproduzir a realidade, à semelhança da fotografia ou da obra audiovisual. A confirmar-se esta hipótese, consideramos que esta escolha ditou a linha de evolução dos dispositivos de computação gráfica, pela rapidez com que podem projetar imagens por mapa de grandes dimensões, contrariando o preceito “armazene menos, processe mais” de Crawford (1980). Desta forma, dispositivos de computação gráfica optaram por resoluções e número de cores em paleta e no écran, em cada vez maior número alimentando a promessa da imagem

---

<sup>1</sup> Wolf (2008) usa a designação *raster*, mas para efeitos de tradução para português, optei pela designação equivalente *bitmap*.

digital poder ser indistinguível dos *media* que usava como referência, a fotografia e o filme.

Um dos pontos altos dessa procura ocorreu no início da década de 1980 e novamente no início da década de 1990, quando baseados nas experiências de vídeo interativo<sup>2</sup> designers de videogames começaram a explorar as possibilidades do *Full Motion Video*. *Dragon's Lair* (Cinematronics, 1983) mostrava um vídeo animado, na vertente estética de animação preconizada pelos estúdios Disney. Mais vídeo interativo do que videogame, uma sequência era repetida continuamente enquanto o utilizador não efetuasse a combinação correta de teclas no período de tempo especificado<sup>3</sup>, fazendo avançar mais um pouco o contexto quando o desafio era superado. Contudo, enquanto *Dragon's Lair* (Cinematronics, 1983) podia incluir um leitor de *laserdisc* em cada máquina de arcade, a introdução do filme interativo no mercado doméstico precisava de um suporte digital de alta capacidade, de produção e consumo mais acessível. Esse suporte acabou por chegar com o CD-ROM e o PC Multimídia, no início da década de 1990. A par da banda sonora com qualidade equivalente a *Compact Disc* e *samples* de voz gravada<sup>4</sup>, os videogames para o mercado doméstico podiam incluir agora vídeo interativo, característica que foi integrada em quase todos os géneros como por exemplo em *7th Guest* (Devine & Landeros, 1993) — género *puzzles* — *Phantasmagoria* (Williams, 1995) — género aventura — ou *Wing Commander III: The Heart of Tiger* (Roberts, 1994) — género simulação de voo espacial.

O *Full Motion Video* acabou por ficar associado a videogames de uma referência histórica incontornável, mas a sua visualidade identitária está ligada a outras duas formas de representação: a *pixel art* e o 3D.

## *Pixel art*

A estética da *pixel art* assenta na técnica do Divisionismo/Pontilhismo, introduzida na pintura durante o Neoimpressionismo por Georges Seurat. Nesta técnica, as formas da imagem são criadas através de pequenas pinceladas uniformes e adjacentes, de cores primárias. Quando visualizadas à distância, o espaço entre os pontos torna-se invisível e aquilo que eram grupos de pontos, são agora uma forma. Para Seurat, a utilização desta técnica foi consequência de uma escolha, mas nos primeiros videogames, era uma imposição do próprio dispositivo<sup>5</sup>. Da mesma forma, na *pixel*

<sup>2</sup> Ver Leeson (1978) e Clay et al. (1980)

<sup>3</sup> Mecânica que podemos observar em Cronenberg (1999) e que viria a ser recuperada nos videogames da década de 2000 através da designação *quick-time event*.

<sup>4</sup> Ver Capítulo Som.

<sup>5</sup> Com resoluções de imagem na ordem dos 256 x 239 e paletas de 52 cores, como o caso do sistema *Nintendo Entertainment System* (1985).

*art*, os pixel são pintados com uma cor e devido à sua dimensão, um grupo de pixel de uma mesma cor, torna-se uma forma. Tecnicamente, embora essas limitações já não existam, ainda hoje esta técnica é utilizada, nomeadamente nas produções independentes, como *Spelunky* (Yu, 2009), *Passage* (Rohrer, 2007), *Sword and Sorcery* (Adams, 2011) ou *Papers, Please* (Pope, 2013).

A técnica da *pixel art* é ainda uma área relativamente pouco explorada, havendo várias oportunidades de investigação identificadas. Contudo, de forma a não dispersar procurámos efetuar uma recolha do material existente com o objetivo de esboçarmos algumas características para análise.

Para tal, efetuámos uma recolha de documentação sobre esta técnica junto das comunidades *online* de artistas de *pixel art*, com o intuito de perceber quais as suas características e referências principais. Os resultados não foram animadores, principalmente porque, no tempo disponível, não foi possível identificar nem artistas ou autores de referência, apenas infografias soltas ou ilustrações explicativas cuja autoria não foi possível verificar. Contudo, da análise que pudemos fazer, identificámos que esta técnica é utilizada de duas formas: como uma ilustração de fundo do videojogo, como por exemplo em *The Dig* (Clark, 1995) ou *Gemini Rue* (Nuernberger, 2011) e na sua forma mais comum, como uma imagem recriada em tempo-real a partir de um conjunto de módulos, designado como mapa de módulos (*tilemap*).

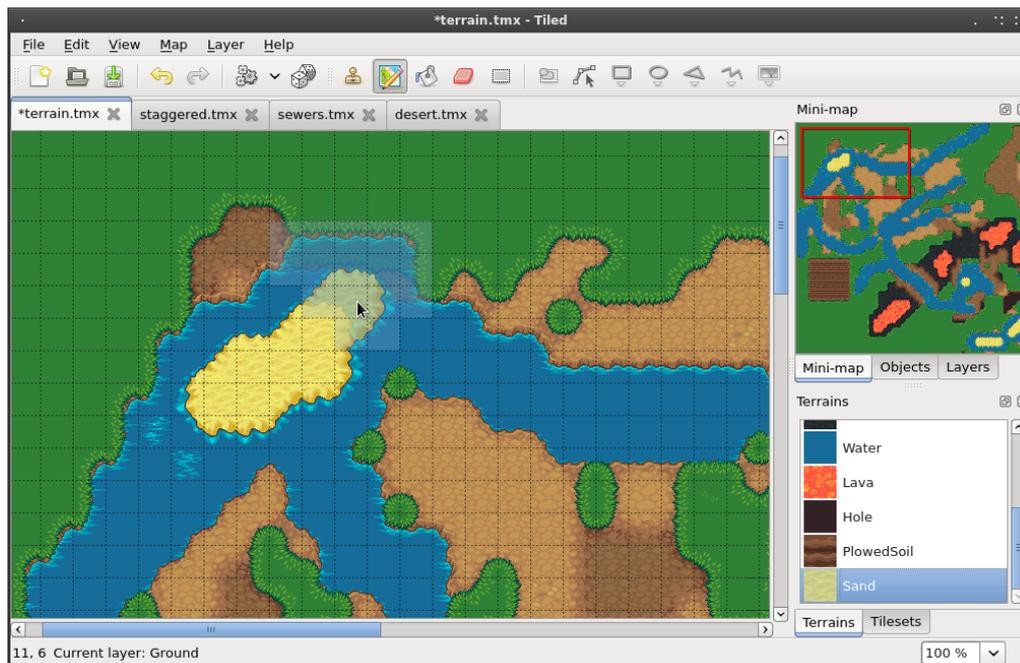
Um mapa de módulos é uma matriz de dimensão variável nos quais estão mapeadas imagens de pequenas dimensões, normalmente de forma quadrada e com dimensões em múltiplos de oito, denominados módulos (*tileset*). Estes módulos são imagens de “terra”, “parede” ou “plataforma”. O designer, através de *software* de design, aplica os módulos no mapa, onde pertinentes, construindo um espaço a que se dá o nome de *nível*. Após esta tarefa, o designer grava o conjunto e o mapa de módulos, comprimindo ao máximo as informações do mesmo. Um exemplo de um *software* de design de níveis por módulos é apresentado na figura 4.1, p. 119.

Quando o videojogo é executado, o nível é reconstruído a partir deste mapa e do conjunto de módulos utilizados. Esta técnica, uma das primeiras utilizadas em videojogos com imagens em mapas de pixel, possui várias vantagens. Por um lado, os níveis que são desenhados quando o videojogo é executado podem ser várias vezes maiores do que o número total de módulos, uma vez que cada módulo é repetido várias vezes. Uma vez o módulo carregado para a memória, pode ser desenhado no écran várias vezes sem penalização de *performance*. Por outro, é possível também processar apenas a parte do nível que é visível a cada momento, otimizando recursos e separando o espaço representado do espaço percecionado<sup>6</sup>.

Da análise destas práticas foram documentadas três características da técnica da

---

<sup>6</sup> Esta técnica transitou para a imagem tridimensional onde tem o nome de *occlusion culling*.



**Figura 4.1:** Interface gráfica de utilizador de *Tiled*, *software* de design de níveis por módulos, com módulos da *Liberated Pixel Cup*. CC-BY-SA / GPLv3.

*pixel art*: a diminuição do contraste do centro para a periferia do módulo ou forma, a simplificação do objeto e reduzida paleta de cores dos módulos.

A diminuição do contraste do centro para a periferia do módulo ou forma é uma necessidade que decorre da natureza repetitiva dos módulos. A utilização de módulos idênticos adjacentes provoca inevitavelmente um padrão, podendo em alguns casos, não ocorrer a interpretação da imagem como um espaço. A intenção do designer é criar o menos contraste possível na periferia dos módulos de forma que a imagem final seja percecionada como um todo e não como um conjunto de módulos. Esse efeito obtêm-se camuflando a área periférica do módulo.

Por outro lado, o módulo deve ter formas perceptíveis. Por esse motivo é desejável que a área interior do módulo tenha mais contraste, pelo que não devem ser utilizados gradações subtis de cor, mas sim cores contrastantes, mas que realcem a forma.

A segunda característica é simplificação do objeto. Como referido acima, apesar de se tratar de *pixel art*, a forma dos objetos continua a ser considerada, o que significa que a tradução/conversão da imagem de uma resolução para outra resolução mais baixa não é suficiente. Embora esta operação possa ser utilizada, o designer terá eventualmente de retocar a imagem. Um exemplo da aplicação desta característica pode ser vista em Adams (2011), onde as personagens são extremamente simplificadas.

Por último, a reduzida paleta de cores. Um dos autores da documentação recolhida, analisa uma imagem de Square (1993), onde conclui que apenas 3 cores são utilizadas para desenhar um padrão complexo de erva. A aparência desta com-

plexidade deve-se precisamente à ilusão ótica decorrente da utilização dessas três cores. O mesmo ocorre com a representação de uma árvore. Apesar de utilizar cinco cores, a forma como as cores estão dispostas mostram uma árvore representada com alguma tridimensionalidade (Autor Desconhecido, 2001).

Um caso muito específico da utilização de módulos para representações espaciais é um género de videojogo que ficou conhecido por *roguelike*. Embora atualmente esta técnica seja utilizada em videojogos de representação bidimensional e tridimensional<sup>7</sup>, foi com a representação em *pixel art* e através de mapas de módulos, que o género surgiu.

*Roguelike* ou *rogue-like* é um género de videojogo que surgiu com um videojogo intitulado *Rogue* (Artificial Intelligence Design, 1983). Wichman diz-nos que a ideia de *Rogue* (Artificial Intelligence Design, 1983) surgiu-lhes após terem jogado *Adventure* (Chowther & Woods, 1976). Ficaram entusiasmados com a ideia de criar um videojogo. Para tal, utilizaram uma biblioteca desenvolvida por Arnold — *curses* —, que permitia desenhar caracteres alfanúmericos num monitor. Wichman e Toy pensaram que podiam usar a forma dos caracteres para simular um espaço.

Apenas queríamos fazer videojogos que nós próprios gostássemos de jogar (...) a maioria dos videojogos de aventuras na altura tinham as aventuras “enlatadas” — eram exatamente as mesmas de cada vez que se joga e como os programadores tinham de criar todos os puzzles, já sabiam como ganhar o jogo. Decidimos que com *Rogue*, o próprio programa construiria a masmorra, oferecendo uma nova aventura de cada vez que se jogava, permitindo que até os programadores se surpreendessem pelo jogo (Wichman, 1997, p.1).

Uma das características deste género consiste na criação aleatória do espaço de jogo, de cada vez que é jogado, permitindo que este possua sempre uma nova configuração, criando novos espaços para o utilizador explorar.

Ao contrário da técnica de mapa de módulos convencional, em que cada módulo está indexado a posições absolutas na matriz, em *Rogue* (Artificial Intelligence Design, 1983), a posição dos módulos é relativa entre si e a construção dos espaços é feita em várias passagens. Se no primeiro caso, o módulo na posição 53 está referenciado na matriz, nas coordenadas (45,36) e (78,67), no segundo caso, ao módulo “sala” são assignadas duas coordenadas aleatórias na matriz — duas “salas” — o algoritmo é responsável por aferir quais as coordenadas intermédias entre as duas

---

<sup>7</sup>*Diablo III* (Wilson, 2012) é talvez o *roguelike* mais conhecido que usa uma representação tridimensional.

“salas” e assignar a estas o módulo “corredor”<sup>8</sup> para que estas “salas” estejam ligadas entre si.

Do ponto de vista da experiência, a ênfase do *roguelike* centra-se no atingir dos objetivos, uma vez que a exploração do espaço no sentido de conhecer os seus limites é irrelevante, pois este será alterado numa próxima vez que alguém jogar.

Após *Rogue* (Artificial Intelligence Design, 1983), diversos programadores criaram as suas próprias versões. Wichman afirma já não ter acesso à versão original do algoritmo, mas Hughes (2014, p.1-2) afirma tê-lo estudado e documentado. O algoritmo que Hughes (2014) afirma ser o original, constrói o espaço por etapas, criando primeiro as salas, depois os corredores entre estas fazendo com que cada uma estivesse ligada, pelo menos, a uma outra sala — para que todas as salas tivessem pelo menos um acesso — de seguida, eram posicionados corredores aleatórios para adicionar variedade e os corredores pequenos eram convertidos em portas. Por último, duas escadas eram acrescentadas na primeira e na última sala criada, estabelecendo o *critical path*, normalmente o caminho mais longo<sup>9</sup>.

Este género mantém ainda um grupo de entusiastas que se dedicam à criação de videojogos, seja na vertente técnica, seja na vertente estética, tanto na produção independente de videojogos como no caso de *Spelunky* (Yu, 2009) e *The Binding of Isaac* (McMillen & Himsel, 2011) ou *TinyKeep* (Dinh, 2014), como na produção comercial, como a série *Diablo* (Wilson, 2012).

Em *Spelunky* (Yu, 2009), os espaços/níveis são criados de forma mais controlada do que em *Rogue* (Artificial Intelligence Design, 1983), havendo uma maior preocupação em definir o *critical path* (Kazemi, 2013) ou o caminho que o utilizador tem de percorrer para chegar ao fim. Yu (2009) utiliza quatro tipos de écran cada um com vários modelos de distribuição de módulos, que podem ir de oito, no mínimo, a dezasseis, no máximo (Kazemi, 2013). Estes modelos definem as várias posições para os espaços vazios, plataformas, escadas e outras posições cuja ocupação está sujeita a uma regra probabilística — um bloco que pode ser empurrado, por exemplo (Kazemi, 2013).

No que diz respeito ao estabelecimento das convenções do género, em 2008, a comunidade que se dedica à produção destes videojogos reuniu-se numa convenção em Berlim, a *International Roguelike Development Conference*, onde foram discutidas diversas propostas e de onde saíram as seguintes conclusões, conhecidas por “Interpretação de Berlim”.

A *Interpretação de Berlim* é de largo espectro, mas ainda assim suficientemente específica para se diferenciar de outros géneros de videojogos. Assim um videojogo

<sup>8</sup> Não necessariamente o caminho mais curto.

<sup>9</sup> Hughes (2014) não é claro na descrição, pelo que foi necessário fazer uma leitura técnica do algoritmo para inferir o que estava a tentar dizer, tendo a descrição sido simplificada.

*roguelike* tem nove características obrigatórias e seis características recomendadas.

As características obrigatórias são: o videogame, para ser considerado um *roguelike* tem de possuir espaços criados aleatoriamente; tem de implementar *permadeath*, ou seja, o utilizador apenas tem uma oportunidade de vencer o jogo, se perder, tem de começar do início; tem de implementar o método de interação “à vez” e não em simultâneo; tem de usar uma grelha na divisão do espaço, em que cada objeto ocupa uma posição nessa grelha; não pode implementar “modos de jogo”, todas as possibilidades de interação possíveis estão disponíveis em todos os momentos; tem de garantir que todos os obstáculos podem ser ultrapassados de várias formas e não apenas uma, a definida pelo designer; tem de possuir sistemas de gestão de recursos do utilizador; tem de ser centrado no combate de agentes artificiais, na descoberta de espaços e dos objetos que nele se encontram, não havendo uma indicação clara de como esses objetos interagem entre eles ou o seu significado (Roguebasin Users, 2013).

As características recomendadas são: devem suportar apenas um utilizador; os agentes artificiais devem ter as mesmas opções de jogo que o utilizador; devem ter uma componente tática; devem usar uma representação gráfica ASCII; os espaços devem ser masmorras, cavernas ou outro espaço confinado; devem utilizar letras e números na representação de todas as informações do videogame (Roguebasin Users, 2013).

Concluindo, poder-se-ia dizer que as duas correntes estéticas que definiram a imagem do videogame até à primeira metade da década de 1990 foram a *pixel art* e o *Full Motion Video*. A *pixel art* como a imagem possível tendo em consideração as capacidades tecnológicas. O *Full Motion Video* como a expressão visual transferida da fotografia e do cinema. Ambas as estéticas, aplicadas no contexto digital, com projeção em tempo-real e com base em mapas de pixel. Ambas também seriam relegadas para um papel secundário na segunda metade da década com a ascensão da imagem de síntese tridimensional em tempo-real.

### 3D

Quando projetada num écran, uma imagem criada a partir de uma representação tridimensional não se distingue de uma imagem bidimensional desenhada de acordo com as regras da perspetiva. Assim, o objeto só é percecionado tridimensionalmente quando a operação de rotação é aplicada a um dos seus eixos, ou quando os limites da imagem percecionada se alteram através da posição ou rotação da câmara. É quando percecionamos o movimento na imagem — e movimento em tempo-real — que a tridimensionalidade se torna aparente. Esta aparência é possível porque os “gráficos tridimensionais (...) estão codificados como objetos tridimensionais na

memória do computador (...) todos os pontos que formam um cubo, um cilindro, uma esfera (...) [todos os sólidos] podem efetuar rotações, podendo ser visualizados de vários ângulos” (Wolf, 2008, p.11).

Embora os primeiros videogames utilizassem a projeção vetorial<sup>10</sup>, a capacidade expressiva da imagem por mapa de pixel aliada a uma maior facilidade na sua produção, relegou-a para segundo plano, permanecendo associada a um género específico, o do simulador de voo e para alguns videogames dos salões de arcada.

Só na década de 1990, esta voltou a ser considerada pela maioria dos designers, potenciada pelo aparecimento de *software* de criação e animação de imagens tridimensionais<sup>11</sup>. Este *software* permitia aos designers integrarem objetos animados em sequências de *Full Motion Video*<sup>12</sup> e mesmo em alguns casos, substituir estas sequências por animações em écran inteiro<sup>13</sup>, minimizando os custos da produção vídeo.

Mas para ser processada em tempo-real, a imagem tridimensional necessitava de maior capacidade de processamento e no caso dos videogames, esta capacidade tinha de estar acessível ao consumidor doméstico. Em 1996, a empresa *3dfx* criou a série *Voodoo*, um circuito de *hardware* para sistemas *Windows*, que possibilitou ganhos significativos na computação de imagens tridimensionais em tempo-real. Durante um breve período, ainda era notório, nos videogames com “aceleração 3D”, o aspeto hiper-real da imagem de síntese, mas com o aparecimento de técnicas como o *mapeamento de texturas* e o *mapeamento de normais* e outros algoritmos de cálculo de distribuição de luz em polígonos, a imagem de síntese tridimensional apresenta hoje uma imagem muito próxima da fotografia e *media* audiovisuais, principalmente do cinema<sup>14</sup> (Wolf, 2008, p.250).

No que diz respeito à imagem enquanto espaço, também a imagem tridimensional implementa uma técnica semelhante ao mapa de módulos da *pixel art*, o mapa de altitude (*heightmap*).

Mapas de altitude são representações bidimensionais de um espaço tridimensional, em tudo semelhantes a um mapa geográfico. Também como um mapa geográfico, onde a altitude é representada em curvas de nível, no mapa de altitude, esta é representada por uma escala de cor cinza<sup>15</sup> onde os tons mais escuros representam as zonas mais baixas e as zonas mais claras, as zonas mais elevadas. Todos os pixel que partilham a mesma cor, encontram-se à mesma altitude. É comum este mapa ser produzido pelo designer, contudo em alguns casos, este mapa possa ser produzido

<sup>10</sup> *Battlezone* (Rotberg, 1980) e *I, Robot* (Autor Desconhecido, 1984).

<sup>11</sup> Como o *3D Studio* (Yost, 1990).

<sup>12</sup> *Under a Killing Moon* (Connors & Jones, 1994).

<sup>13</sup> Por exemplo, em *Warcraft: Orcs & Humans* (Blizzard Entertainment, 1994).

<sup>14</sup> Como por exemplo, *Bioshock* (Levine, 2007).

<sup>15</sup> Normalmente no intervalo de 0.0 e 1.0

também generativamente, como referido por Riley (2003):

Uma aplicação comum de números aleatórios é a criação de (...) mapas de altitude. [Um mapa de altitude] consiste numa imagem bi-dimensional de pontos, sendo que cada ponto tem um valor de altitude (...). Para além da altura, os pontos podem conter também outra informação associada como texturas ou tipo de terreno. Por vezes, o tipo de terreno pode ser deduzido a partir do valor de altitude. Por exemplo, valores de altitude abaixo de um determinado patamar podem ser considerados abaixo do nível do mar, outros terra firme e os mais altos, montanhas. (...) [a técnica] do deslocamento do ponto médio é uma técnica de alterar um mapa de altitude bidimensional de forma iterativa para criar uma representação que se assemelhe a um mapa no mundo real (...) [a técnica] inicia com uma linha entre dois pontos (...) adiciona outro ponto no centro do espaço entre os dois pontos. Este novo ponto é deslocado para cima ou para baixo — neste caso para cima, daí o nome “deslocamento do ponto médio”. Este processo é repetido (...) de forma a que mais pontos sejam acrescentados e deslocados, mas a estrutura de alto nível da linha mantêm-se constante. À quarta iteração, a linha transformou-se em algo que podia ser interpretada como a silhueta de uma montanha (Riley, 2003, pp.274-276).

Das três correntes estéticas analisadas, podemos identificar que o conceito de espaço no videogame está relacionado com o conceito de módulo ou espaço modular. Ou seja, a planta de uma coisa pode ganhar uma forma através de processamento gráfico. Contudo o que acontece se dissociarmos a planta da forma? E se permitíssemos ao designer poder criar imagens e espaços a partir de qualquer conjunto de dados? E se o conjunto de dados for sempre o mesmo e a variação ser incluída no algoritmo? Nesse caso, estamos perante a possibilidade de um mesmo conjunto de dados poder gerar uma multiplicidade de espaços.

Esta característica da imagem digital permitiu que um grupo de indivíduos a explorasse até aos limites dos suportes tecnológicos, os *sceners* e a *demoscene*.

## *Demoscene*

Borzyskowski (1995, p.2-3) situa o surgimento da *demoscene* no início da década de 1980, um pouco por todo o mundo mas com uma grande preponderância no norte da Europa. Esta sub-cultura era caracterizada por grupos de indivíduos jovens e do sexo masculino “e de orientação anarquista”. Estes indivíduos produziam *demos*,

“uma produção audiovisual baseada em computador (...) caracterizada pela descoberta e exploração de possibilidades da tecnologia que não estavam publicamente documentadas”.

Os indivíduos desta sub-cultura apelidavam-se de *sceners* e usavam a capacidade de processamento dos computadores para criarem excertos de imagens e vídeo integralmente sintetizada, processada em tempo-real. Mas o objeto que criavam não eram ficheiros de som ou ficheiros de vídeo, era *software*. Embora a denominação de *sceners*, estes indivíduos eram programadores, músicos, designers, na sua maior parte autodidatas (Matusik, 2012).

Segundo o autor, “numa perspetiva dos critérios sociológicos”, a *demoscene* é uma “subcultura de direito próprio” uma vez que possui “um corpo de trabalho substancial e constante” em que regularmente surgiam “exemplos que continham matéria suficiente de sofisticação audiovisual e técnica que não seria facilmente reprodutível nos dispositivos multimédia da época” (Borzyskowski, 1995, p.3).

as demos não são produzidas para venda; os seus autores identificam-se por um pseudónimo sendo normalmente associados a uma pessoa coletiva [um grupo]<sup>16</sup>; o seu objetivo é publicitação e demonstração de mestria da técnica o que coloca a sofisticação multimédia para além do que as ferramentas normais permitiam; som, animação e efeitos visuais são processados em tempo real, desenrolando-se no écran de forma cronológica, de forma síncrona, mas geralmente não apresentam forma narrativa; incluem textos em linguagem vernácula, egotista e desinibida; são produzidas na maior parte por jovens do sexo masculino; com código-fonte extremamente otimizado ao ponto de ser de difícil compreensão a não ser por um par ou rival, ao nível de um sistema operativo e não de uma aplicação; com design muito bem produzido; normalmente com a temática de ficção científica ou fantasia [ou abstracionismo]; distribuído pelo correio, *modem* e contactos pessoais (Borzyskowski, 1995, p.4).

Contudo o meio de distribuição privilegiado fora dos círculos mais restritos da *demoscene* eram os videojogos copiados ou vendidos no mercado negro. Aliás este é considerado por alguns *sceners*, a principal fonte de distribuição e publicitação da *demoscene*. Os *sceners* removiam a proteção contra a cópia destes videojogos e integravam muitas vezes no próprio código-fonte do jogo, as *demos*, como assinatura. Quem quisesse jogar o videojogo, tinha de ver a *demo*. Neste caso, a *demo* não só era uma afirmação da mestria do grupo como também uma assinatura do trabalho que podia ser vista por todos, principalmente por grupos rivais (Borzyskowski, 1995,

---

<sup>16</sup> Mas não a apenas um grupo.

p.9). Contudo, à medida que a competição entre *sceners* atingia cada vez níveis mais altos de exigência, a remoção da proteção de cópia passou a ser preterida relativamente à sofisticação audiovisual das *demos*, o que em alguns casos eram muito mais interessantes que o videogame ao qual estavam associadas (Matusik, 2012).

Borzyskowski (1995, p.10) encontra no discurso desta sub-cultura, constantes alusões à ideia de *cyberpunk*, muito presente na cultura popular da época<sup>17</sup>. A *demoscene* afirmava-se “como uma declaração de mestria sob um mundo cada vez mais mediado pela tecnologia” e pelo credo *cyberpunk* da “tecnologia aberta”.

A componente de trabalho em grupo de natureza multidisciplinar indica que os *sceners* funcionavam em comunidade, sendo segundo os próprios um dos fatores determinantes do estabelecimento da sub-cultura. O *scener* trabalhava em grupo e cultivava as relações sociais, sendo que a maioria dos projetos era feita, não individualmente, mas em *copy parties*, eventos organizados para copiar ou remover a proteção de cópias de *software*. A *copy party* converteu-se em *demo party* onde o enfoque passou a ser a competição de *demos*, onde todos os participantes avaliavam as candidatas a melhor *demo* do evento (Matusik, 2012).

Contudo, a *demoscene* não conseguiu sobreviver incólume até à atualidade. Se durante a década de 1980, ela floresceu permitindo que grupos de jovens explorassem os limites da imagem e som digitais, a massificação da imagem de síntese na cultura popular e a capacidade computacional dos computadores para o mercado doméstico, a par de uma maior fragmentação das plataformas, tornou difícil perceber o que é uma plataforma utilizada no seu limite, transferindo a inovação da imagem de síntese para a indústria de efeitos visuais. Os *sceners* ripostaram com a imposição consciente de limitações técnicas, a *intro*. Atualmente, o objetivo continuava a ser a sofisticação audiovisual, mas agora tem de estar limitada em *bytes*, havendo *intros* tão reduzidas como 4 kilobytes sendo o mais comum até 256 kilobytes<sup>18</sup>. Do ponto de vista estético, a mensagem tornou-se mais subtil, num discurso mais próximo da estética do design, na vertente *motion graphics* (Matusik, 2012).

Também a forma de produção se alterou substancialmente. Se na década de 1980, a produção de uma *demo* envolvia linguagens de programação de baixo nível<sup>19</sup>, atualmente as *demos* são produzidas usando o *software* de design produzido pelo programador do grupo, no qual foram integrados algoritmos de compressão e otimização de forma a limitarem a quantidade de informação armazenada em ficheiro. Como Barna “BoyC” Buza, programador do grupo *Conspiracy* explica:

<sup>17</sup> Conceito suportado pela publicação recente de Gibson (1988) e pelo estilo visual de um futuro distópico de *Blade Runner* (Scott, 1982) e de *War Games* (Badham, 1983).

<sup>18</sup> Ver farbrausch (2007).

<sup>19</sup> O que ainda se mantém em alguns casos.

O nosso *software* é semelhante ao *software* comercial como *Photoshop*, *3D Studio Max* ou *Premiere* (...) mas como trabalhamos com demos de 64k, precisávamos de *software* específico. Por isso criámos o nosso próprio *software* (...) [por exemplo, ] isto é um modelo tridimensional feito neste *software* (...) nós não trabalhamos definindo os vértices dos triângulos, apenas dizemos “isto é um *torus*, tem este raio e este número de pontos”. Por isso, estamos a guardar três informações em vez de milhares de coordenadas de pontos (Matusik, 2012).

Apesar de serem em número mais reduzido, os *sceners* ainda existem e continuam a editar *demos*.

## Visualização de Dados

Na secção anterior, analisámos três tipos de estética associadas à imagem de síntese. No caso da *pixel art*, foi mencionada a simplificação do objeto e a reduzida paleta de cores; no caso da imagem tridimensional, a visualização matemática de estética hiper-realista. Mas estas representações constituem-se como o final do processo de síntese, da conversão de dados numéricos em formas e cores. Nesta secção, iremos analisar os parâmetros que devem estar presentes nessa conversão, ou as suas práticas mais comuns.

MMM baseia-se no pressuposto que os dados de uma determinada natureza possam ser utilizados noutra contexto que não o contexto em que foram produzidos. Como tal, consideramos pertinente que se perceba as vertentes já exploradas na conversão de dados em imagens. Consideramos que o autor de referência nesta área da visualização de dados, é Tufte (1990), tanto na sua vertente prática como teórica. Por conseguinte, faremos uma análise das suas propostas teóricas, práticas e estéticas.

No que diz respeito à teoria, Tufte (1990, p.13) considera central o conceito “acima de tudo mostrar os dados” e tendo em conta essa aspeto fundamental, propõe que o designer deve ter em atenção vários fatores nesse sentido: a maximização tinta-dados; os elementos visuais multifunção; a densidade dos dados e pequenos múltiplos; a estética e técnica em visualização de dados;

Por maximização tinta-dados, o autor indica que:

Uma grande parte dos tinta-dados [ou pixels-dados] num gráfico devem apresentar dados-informação e a quantidade da primeira deve-se alterar à medida das alterações da segunda. Tinta-dados é a parte não removível do gráfico, a tinta não-redundante aplicada em resposta à variação representada pelos números (Tufte, 1990, p.93).

Neste sentido, alerta para tratamentos visuais excessivos como “arte ótica não-intencional” em que a utilização de padrões pode tornar impossível a correta interpretação dos dados. Usa vários exemplos, como o padrão *moiré* “que interaje com o tremor fisiológico do olho para produzir a aparência de vibração e movimento, provocando distração”, a utilização de uma grelha que “deve ser muda ou suprimida de forma a que a sua presença seja implícita” e o “pato”, que ocorre quando “a visualização é assoberbada por formas decorativas”. De forma a suprimir estes problemas, Tufte considera que é necessário um processo iterativo mesmo que com isso “se derivem novas formas de visualização” (Tufte, 1990, pp.107,112,116).

No segundo aspeto, considera que “a mesma tinta deve muitas vezes, servir para mais do que um objetivo visual.”

Um elemento gráfico pode conter informação e também desempenhar um papel no desenho normalmente deixado a não tinta-dados. Ou pode mostrar vários dados. Tais elementos visuais multifuncionais, se desenhados com cuidado e subtileza, podem mostrar dados complexos e multivariados (...) sem criar *puzzles* visuais, cuja interpretação só pode ser feita pelo seu desenhador (Tufte, 1990, p.138).

Tufte propõe que a adição de variações visuais pode permitir a visualização em dimensões adicionais. Como variações, sugere a espessura do traço, grau de visibilidade ou cor como fatores de diferenciação. A representação visual pode estar integrada na grelha que a sustêm<sup>20</sup>, as legendas podem ter múltiplas funções, como por exemplo, “números também funcionam como substantivos (...) e refletem uma ordem”. Desta forma a multifunção deve permitir pelo menos três perspetivas: “aquilo que é visto à distância (...) aquilo que é visto ao detalhe (...) aquilo que é implícito” (Tufte, 1990, pp.138,145,149,155).

Em terceiro lugar, Tufte considera que o rácio de dados para área de desenho deve ser bastante elevado, sendo possível “distinguir 100 pontos dentro de 1 centímetro quadrado”. Assim, o autor considera que na sequência dos preceitos apresentados é possível aproveitar a capacidade do cérebro de processar mais dados desde que estes sejam apresentados em “contexto” e com dispositivos de “redundância” Tufte (1990, pp.161,162).

visualizações de dados devem na maior parte das vezes ser utilizados em grandes matrizes de dados e possuir uma grande densidade ao invés de uma pequena densidade. Mais informação é melhor que menos informação, especialmente quando os custos marginais de manipulação e

---

<sup>20</sup> Segundo o autor, uma forma rara de representação.

interpretação informação adicional de dados é pequena, como o é para a maioria das visualizações (Tufte, 1990, p.168).

Tendo em consideração que quanto maior o número de dados representados, menor terá de ser a escala dos mesmos, o que pode provocar alguns “elementos-lixo”<sup>21</sup>. Desta forma, considera que as visualizações devem optar por reduzir a área de representação, diminuindo a escala dos dados ou destacando determinadas áreas que, devido à amplitude da escala, tornam-se impercetíveis. A esta ação Tufte (1990, p.168) dá o nome de Princípio da Redução e dá origem ao conceito de pequenos múltiplos.

Pequenos múltiplos são uma série de “pequenas visualizações, que mostram um grupo de variáveis, indexadas a uma outra variável”. Neste tipo de visualização “o desenho mantêm-se constante em todas as visualizações, de forma a que atenção é concentrada apenas nas alterações entre visualizações” (Tufte, 1990, p.170).

O Princípio da Redução, ao potenciar a existência de pequenos múltiplos permite criar visualizações “inevitavelmente comparáveis (...) eficientes na interpretação e muitas vezes narrativas em contexto, mostrando as alterações entre variáveis à medida que a variável de referência se altera — com isso descortinando interação e efeitos multiplicativos” (Tufte, 1990, p.168).

No quarto preceito, Tufte (1990) identifica os dispositivos de visualização e decorre sobre a pertinência da sua utilização. Um deles é a frase — que deve ser utilizada se estivermos a usar apenas dois números — a tabela — que para mais de dois números, permite já ordenação e comparação — e a imagem — que deve ser utilizada em grandes conjuntos de dados.

A frase convencional é uma forma pobre de mostrar mais do que dois números porque deixa de permitir a comparação entre dados. (...) As tabelas são claramente a melhor forma de mostrar valores numéricos exatos, embora as linhas também possam ser arranjadas de forma semigráfica. As tabelas são preferíveis para pequenos conjuntos de dados. Uma tabela é quase sempre melhor que um gráfico circular idiota; a única coisa pior que um gráfico circular são vários, porque então é requerido ao leitor que compare quantidades em desorganização espacial no gráfico e entre gráficos (Tufte, 1990, p.178).

Já a imagem também tem os seus problemas se a sua “complexidade” não for contextualizada através de palavras e números.

---

<sup>21</sup> Tufte chama-lhe *chartjunk*.

Palavras e imagens são complementares. Os leitores precisam da ajuda que as palavras providenciam. As palavras nos gráficos são tintadas, ocupando o espaço de elementos redundantes ou que não são tintadas (...) é quase sempre útil integrar o título e a legenda no desenho de forma a que o olho não tenha de alternar entre texto e imagem (...) visualizações de dados são parágrafos sobre dados e devem ser tratados dessa forma (Tufte, 1990, p.180-181).

Contudo quando aplicamos texto na imagem devemos perceber se o objetivo é ilustrar uma conclusão ou um convite à exploração. O texto deve-se preocupar “em como a imagem deve ser lida e não (...) o que deve ser lido” (Tufte, 1990, p.182).

Também as imagens tem de ser trabalhadas na perspectiva de serem acessíveis ao leitor: devem ter frases claras, da esquerda para a direita<sup>22</sup>; em tipo alternado entre caixa alta e baixa; pequenas mensagens que explicam os dados; as legendas devem ser evitadas se as informações estiverem integradas na imagem; deve ser uma imagem atrativa; a gama de cores tem de levar em consideração o daltonismo (Tufte, 1990, p.183).

A proporção e escala são também determinantes para a acessibilidade da visualização, “as suas proporções relativas devem estar equilibradas (...) linhas em visualizações devem ser de pouca espessura (...) sendo que as linhas que representam medidas de dados devem ser mais espessas (...) devem ser apresentados com orientação em paisagem” (Tufte, 1990, p.184,185,186).

Tufte (1990) elabora sobre esta questão da orientação em paisagem:

primeiro, (...) os nossos olhos estão mais habituados a detetar desvios no horizonte (...) segundo é mais fácil identificar da esquerda para a direita do que na vertical (...) terceiro, existe uma maior ênfase na influência causal (...) por último, há uma preferência visual do ser humano para o retângulo como se pode concluir através do fenómeno da Proporção Divina (Tufte, 1990, p.190).

Após a análise das diretrizes teóricas, o autor decorre sobre os aspetos práticos. Propõe dois preceitos para a prática da visualização — excelência e integridade:

Excelência em estatísticas gráficas consiste em ideias complexas comunicadas com clareza, precisão e eficiência. As visualizações devem: mostrar os dados, induzir quem vê a concentrar-se na substância ao invés da metodologia, desenho gráfico, as técnicas utilizadas ou qualquer

---

<sup>22</sup>O autor refere que é a forma usual de leitura para as linguagens ocidentais.

outra coisa; deve evitar a distorção daquilo que os dados têm para dizer; deve apresentar uma grande quantidade de números num pequeno espaço; dar coerência a grandes conjuntos de dados; encorajar a comparação de diferentes segmentos de dados; revelar os dados com diversos níveis de detalhe, do mais geral para o mais particular; ter um objetivo claro: descrição, exploração, tabulação ou decoração; estar integrado com as descrições verbais e estatísticas do conjunto de dados (Tufte, 2001, p.13).

Tufte (2001) conclui que a excelência visual deve basear a sua atividade nos seguintes pressupostos:

apresentação bem desenhada de dados interessantes, i.e. substância, estatística e desenho; ideias complexas comunicadas com precisão e eficiência; que oferecem a quem vê o maior número de ideias no menor espaço de tempo, com recurso a uma quantidade mínima de tinta no menor espaço possível; deve ser e é quase sempre variável; e deve dizer a verdade sobre os dados (Tufte, 2001, p.51).

Relativamente à integridade, o autor refere-se às situações quando a visualização condiciona a interpretação dos dados, originando falsidades. Embora o autor considere mesmo “que algumas visualizações distorcem os dados subjacentes (...) não sendo diferentes das palavras” (Tufte, 2001, p.53).

Esta interpretação, considera Tufte (2001, p.55-56), ocorre quando “a representação visual corresponde à representação numérica”, mas essa correspondência não é concluída, “apenas é percebida pelo efeito visual”. Considera que “pessoas diferentes olham para as mesmas áreas de forma diferente” fazendo com que “a percepção se altere com a experiência” e que é “dependente do contexto”.

Conclui:

a representação numérica, se fisicamente medida na superfície da própria visualização deve ser diretamente proporcional às quantidades numéricas representadas; títulos claros e detalhados devem ser utilizados de forma a evitar distorção visual e ambiguidade. Escreva as explicações dos dados na visualização. Assinale eventos importantes nos dados (...) deve mostrar variações nos dados e não variação na visualização; na representação em séries de tempo, quando existem valores monetários, as unidades de medida padronizadas são quase sempre melhor que os valores numéricos representados. (...) o número de dimensões representadas

não devem exceder o número de dimensões dos dados; a integridade visual exige sempre que os dados estejam em contexto (Tufte, 2001, pp.56, 61-71-74).

## Conclusão

No final deste capítulo podemos concluir que um aspeto fundamental da criação de um videojogo é a criação de imagens. Excetuando talvez a técnica do *Full Motion Video*, onde o videojogo funciona como reprodutor de vídeo, tanto a estética de *pixel art* através dos mapas de módulos ou a estética *3D* através de mapas de altitude, têm como função principal a criação de uma imagem, que na maior parte das situações acaba por fazer parte de um espaço, que em conjunto com um ambiente sonoro, se constitui como uma zona.

Em MMM, esse é um processo fundamental: a imagem é um material do videojogo. O designer de videojogos cria imagens que se podem converter em zonas, criando experiências de jogo.

Ao nível da imagem, MMM acabou por adotar a estética *3D* — a proposta inicial era em *pixel art* com mapas de módulos — no qual o espaço de jogo é modelado a partir de um mapa de altitude, manipulado pelos utilizadores.

Ao nível da visualização de dados, MMM incorpora na sua infraestrutura um dos preceitos de Tufte (1990, p.138), que “a mesma tinta deve muitas vezes, servir para mais do que um objetivo visual”. É parte integrante da nossa proposta de tese.

# Capítulo 5

## Som

Outra componente fundamental na proposta de tese é o som. Nesta proposta, considera-se que as expansões de videogames do género mundo virtual podem incorporar funcionalidades de recolha e tratamento de interações dos utilizadores e utilizá-las — agora sobre a forma de dados — como matéria-prima para processos de visualização de dados, através dos quais estes se converteriam em imagens e sons, constituindo novas zonas de exploração. Neste sentido, é relevante considerar se os mesmos dados se revelam úteis na criação de ambientes sonoros que complementem os espaços. Para tal iremos fazer uma caracterização da utilização de som em videogames, qual a especificidade que o meio interativo lhe acrescenta. O objetivo deste capítulo será perceber se, tal como a imagem, o som pode ser recriado da mesma forma, complementando o espaço.

Ao nível da caracterização e especificidade do som em videogames, Collins (2008) começa por propor uma comparação entre a utilização do sonoro em videogames e a sua utilização no cinema, para posteriormente analisar a especificidade do primeiro.

Se comparações se podem fazer entre a génese do cinema e a génese do videogame é que durante as primeiras décadas de ambos os *media*, o som tardou em fazer parte da experiência. A diferença fundamental residiu no facto de o sonoro do cinema ter começado por ser não-diegético e o sonoro do videogame, diegético. Os primeiros filmes eram acompanhados por música. Os primeiros jogos produziam som quando, as figuras que víamos no écran, aparentavam colidir.

Começa por afirmar que o sonoro em videogames, como no cinema, pode ser de natureza diegética e não-diegética, mas dentro deste quadro pode ser natureza interativa, sons que são reproduzidos como consequência de uma interação do utilizador — de formulação diegética — e adaptativa, sons que indicam uma alteração num estado de coisas — de formulação não-diegética. Para além disso ambos podem ser dinâmicos, isto é a sua composição pode conter estruturas que o fazem variar durante o tempo de jogo e/ou da sua reprodução (Collins, 2008, p.4).

O som em videojogos também partilha destas características diegéticas e não-diegéticas, mas ao contrário do cinema, a autora refere que nos videojogos estes podem transitar entre os dois domínios. Refere:

Esta relação singular existe nos videojogos porque o público está lidar com o processo de reprodução sonora (...) Por outras palavras, um som que é interativo ou adaptativo num momento do videojogo não permanece necessariamente assim até ao fim (...) no mundo virtual *Asheron's Call 2* (Turbine Software, 2003) a música não-diegética que é reproduzida em pano de fundo torna-se diegética quando os utilizadores decidem colocar o seu *avatar* a tocá-la num instrumento ou a cantá-la. Não só a música passou de não-dinâmica para interativa, mas também de não-diegética para diegética. Assim, embora tenha distinguido os dois tipos, os sons por vezes transitam fluidamente entre estes (Collins, 2008, p.125).

No que diz respeito à função do som no videojogo, também há pontos de contacto com o sonoro cinematográfico.

O som desempenha um papel no contexto do videojogo, mas neste caso, o *medium* temporal converte-se num *medium* espacial (Collins, 2008, p.128). O som é usado na identificação de símbolos e objetos, contextualiza ações em locais<sup>1</sup>, orchestra picos de “tensão dramática” (Adams & Rollings, 2006), é um mecanismo de estabelecimento de continuidade ou *raccord* e quando sob a forma de voz humana, informa e esclarece. Pode também ter um papel operativo:

Particularmente importante em videojogos é a utilização de símbolos sonoros que ajudam a identificar objetivos ou focar a atenção do utilizador em determinados objetos. A música pode chamar a atenção (...) contudo, efeitos sonoros, tais como passos ou tiros de espingarda servem melhor este propósito. Símbolos e *leitmotifs* são muitas vezes usados no auxílio do utilizador na identificação de outras personagens, estados de espírito, ambientes e objetos, para compreender o videojogo e para diminuir a curva de aprendizagem para novos utilizadores (...) Ao ouvir a música, o utilizador consegue identificar onde se encontra na narrativa e no videojogo. (...) Parte do papel do diálogo — e som em geral — é a suspensão da descrença<sup>2</sup>, adicionando realismo e criando a ilusão. A

<sup>1</sup>Trata-se de um som como elemento identificador, logo, um local pode ter som ambiente em consonância com um evento ocorrido nesse mesmo local.

<sup>2</sup>Conceito introduzido por Coleridge (2004, p.346) e que se refere ao estado de espírito do espectador quando aceita que o que está a ver sobre a forma de ficção é verdadeiro, ou como o autor refere a “fé poética”.

ilusão de estar imerso numa atmosfera tridimensional beneficia grandemente da utilização de som (Collins, 2008, pp.131-132).

O som desempenha também funções de “tensão de jogabilidade” (Adams & Rollings, 2006), criando antecipação através de avisos sonoros ou alterações no ritmo, frequência ou amplitude.

Antecipar as ações do utilizador é uma parte crucial no sucesso de um videojogo, particularmente nos géneros aventura e ação. Principalmente, o som acusmático em que não conseguimos perceber imediatamente a sua origem. (...) este tipo de som é muito mais relevante em jogos porque a sua audição afeta as decisões do utilizador (Collins, 2008, p.130).

Em determinados casos, o som é também usado como parte da ação.

Em videojogos como *Vib Ribbon* (SCEI, 1999), a música pode literalmente definir o jogar. Publicado no Japão para a *Playstation*, o videojogo permite ao utilizador introduzir os seus próprios CD's, que por sua vez influenciam à área de jogo. O videojogo analisa os CD's do utilizador e produz dois cursos de obstáculos para cada canção (um fácil e outro difícil), por isso o videojogo é tão distinto quanto a música que o utilizador escolhe. Embora este seja um caso único, a música pode ser potencialmente utilizada para influenciar estruturas ou para personalizar videojogos<sup>3</sup> (Collins, 2008, pp.131).

Por último, o som é também usado por motivos de *marketing* e é neste contexto que Collins (2008) introduz o conceito de género do videojogo. Segundo a autora, ao balizar um videojogo dentro de um género,

Estamos a criar uma expectativa no público e a transmitir-lhes uma estrutura para perceber as regras do videojogo e do jogar, não só apelando a determinados públicos como reduzindo a curva de aprendizagem. No contexto de género, muitos videojogos são semelhantes em termos de interface, os seus controlos e as suas regras. Estas semelhanças eram particularmente importantes nos salões de arcadas, onde os jogadores viravam as costas antes de investirem o seu dinheiro num jogo que era demasiado complicado para aprender (Collins, 2008, p.123).

---

<sup>3</sup> Em março de 2013, *Vib-Ribbon* (Matsuura, 1999) foi um dos primeiros 14 jogos integrados em Antonelli (2014), que visitei em agosto de 2013.

Contudo, Collins (2008) considera não haver uma clara separação dos géneros havendo sim,

videojogos cuja distinção assenta em várias características principais, tais como narrativa, opções estéticas de representação, as regras, o jogar e tipos de interatividade ou interface com o utilizador. Cada um destes géneros tem um impacto distinto na forma como o som funciona na sua relação com o utilizador e na narrativa de jogo (Collins, 2008, p.124).

Como Collins (2008) refere, um dos fatores diferenciadores do videojogo é a natureza dinâmica da composição sonora. A autora usa a definição de Kondo (2007):

a capacidade de criar música que se altera a cada sessão de jogo; a capacidade de criar composições (multitonais) transformando os temas na mesma composição; a capacidade de criar novas surpresas e aumentar a satisfação de jogo, a capacidade de adicionar elementos musicais como elementos de interação (...) A música dinâmica deve ilustrar a natureza participativa do videojogo, que pode incluir a alteração de tempo, adicionar novos instrumentos, mudar o ponto de reprodução com movimentos de *avatar* ou adicionar variabilidade na reprodução de voz (Collins, 2008, p.139).

Segundo a autora, o processo dinâmico pode ser introduzindo na composição linear através da aplicações de variáveis em determinados aspetos sonoros, como o tempo (o tempo da música acelera à medida que estamos mais próximos ou mais longe da conclusão); tom (a transposição de um excerto de um tom para outro); ritmo (para criar determinados tipos de antecipação); amplitude (para combater a “fadiga do ouvinte”); timbres (o som interativo pode ser reproduzido com diversos efeitos adicionais consoante o estado do jogador ou o espaço onde se encontra); melodias<sup>4</sup>; harmonias (alterando os acordes, por exemplo, de maior para menor); mistura de som (aumentando ou diminuindo diversas componentes sonoras); sistemas de composição aleatória (composição sem estrutura previamente orquestrada) e criação de peças de transições (para fazer a ponte entre dois excertos sonoros de forma fluída) (Collins, 2008, p.147-163).

Se este dinamismo era inatingível quando o som era “produzido pouco a pouco, através da combinação de transistores, condensadores e resistências” (Brandon, 2002), atualmente com a massificação das tecnologias de representação gráfica tridimensionais (em que temos acesso a som *surround* e fontes de audio posicionadas

---

<sup>4</sup> Collins (2008) refere o jogo *Ballblazer* (Levine, 1985) que inclui um modelo de composição algorítmica com base em fractais.

em espaços tridimensionais (Collins, 2008, p.64)) bem como a componentes de *middleware*, como o *FMOD Studio* (Firelight Technologies, 2014) podemos dizer que esta tarefa foi facilitada, mas não deixa de ser um desafio, como podemos verificar no estudo de caso que iremos apresentar (Brandon, 2004, p.202).

Contudo, este dinamismo apresenta novos problemas nomeadamente com a duração “do jogar” que segundo Collins (2008, p.141-142, 160) é “indeterminável”. Nos casos em que a composição é aleatória também há questões que se tornam problemáticas como a “eliminação da curva dramática. Se não há clímax na música, esta pode-se facilmente tornar papel de parede auditivo ou ambiente musical. Como tal, o excerto perde a sua função”. No caso de peças de transição, o problema reside na morosidade da produção de peças para todas as combinações possíveis.

A autora faz ainda algumas considerações que devemos mencionar. A primeira incide sobre as limitações tecnológicas que desempenharam um papel determinante no estabelecimento das formas de representação sonora nos primeiros videojogos posicionando as primeiras definições estéticas da representação digital não como causa, mas consequência da tecnologia existente, dando origem à reabilitação do *loop* sonoro<sup>5</sup> (Collins, 2008, pp.34,4).

Contudo, a limitação não era somente tecnológica mas também ao nível dos recursos humanos. Num período em que um videojogo era apenas produzido por um programador e não por um músico, a ausência de especialização significava que o som aparecia em muito maior número que a música e por vezes a composição era mesmo inexistente, uma vez que o programador limitava-se a usar os sons já disponíveis no *gerador de sons programável* (Collins, 2008, p.9).

Surgidos no início da década de 1980, os geradores de som programáveis são circuitos que possuíam a capacidade de produzir som interativo através da programação de *osciladores*, “um sinal que repete ciclicamente uma forma, ou curva (...) sendo as curvas sinusodais as mais comuns” (Collins, 2008, p.10).

Com esta infraestrutura, os videojogos podiam reproduzir som usando uma técnica denominada *síntese subtrativa* ou síntese analógica. Nesta técnica, são subtraídas ao oscilador as frequências desejadas, sendo a curva remanescente enviada para um amplificador que controla o envelope, manipulando o ADSR<sup>6</sup>.

Outra forma de reprodução sonora surgida durante este período<sup>7</sup> é a reprodução de *samples*. Um *sample* é uma reprodução digital de uma curva que “contêm a informação do valor da amplitude da mesma durante um período de tempo” e que é criada usando um *conversor analógico-digital*. Tendo em consideração a *sample*

<sup>5</sup>Que já tinha sido usado no cinema e era prática comum desde 1935.

<sup>6</sup> Sigla que designa as etapas da produção sonora de uma nota ou acorde: *Attack, Decay, Sustain* e *Release*.

<sup>7</sup>E a mais utilizada hoje em dia.

*rate* e a *bit rate*, o som pode ser armazenado mais ou menos fielmente ao original. Este som é depois reproduzido usando um *conversor digital-analógico* que converte os valores binários em sinais elétricos (Collins, 2008, pp.13-14). A característica principal desta técnica consiste na possibilidade de utilização de efeitos sonoros mais elaborados, como vozes.

Outra tecnologia surgida durante este período, mas só adotada em grande escala na década seguinte, foi o MIDI, “um padrão que define determinadas características musicais sob a forma de código binário (...) tais como quando é que a tecla foi premida e quando foi solta, a nota que foi tocada, quão depressa, a que volume e outras”. A vantagem da utilização do MIDI em videojogos era o facto de ser um protocolo padrão de comunicação entre instrumentos musicais. A utilização de MIDI garantia que a composição fosse (quase) sempre reproduzida da mesma forma que foi produzida (Cancellaro, 2006, p.207).

Ainda neste período, surge a síntese por *frequência modulada*. Este tipo de síntese sonora é “produzida utilizando uma curva para manipular a frequência de outra curva” (Collins, 2008, p.38). Seria esta a tecnologia que se iria tornar no padrão durante a década de 1990, nas plataformas a 16 bit.

Também no início da década de 1990, surge o processador de sinal digital ou síntese *wavetable*, uma fusão entre a síntese subtrativa e *samples* de instrumentos. Esta técnica aumentava o leque de efeitos sonoros, introduzindo eco, reverberação, coros, *time stretching*, compressão, equalização e filtragem (Collins, 2008, p.10,46).

Considerando que o MIDI foi desenhado para música linear, os músicos Peter McConnell e Michael Land desenvolveram o sistema *iMUSE*, um sistema de som dinâmico integrado no *software* de design de videojogos do estúdio Lucasarts. A utilização desta tecnologia permitia ao compositor “testar várias respostas interativas da música: de que forma as transições funcionam entre excertos, de que forma as parametrizações do videojogo alteram a música” (Mendez, 2005). Este sistema funcionava verificando parâmetros de jogo e estruturas condicionais e reproduzindo os excertos assinalados por marcadores pelo resultado da análise dos primeiros (Collins, 2008, p.52).

Ao mesmo tempo surge na plataforma *Amiga*, o formato *MOD*. Neste formato “um programa de pistas armazenava os dados das notas, o volume e instrumento, mas também *samples* de instrumentos, no mesmo ficheiro (...) era facilmente adaptado a som de videojogos, na medida em que padrões podiam ser orquestrados para alterar o volume, saltar para outras sequências, iniciar ou parar instrumentos” (Collins, 2008, p.58).

A década de 1990 viu também surgir os videojogos em suporte CD-ROM. Pela primeira vez “o som não era dependente da gerador de som programável, a tecnologia

CD-ROM assegurava aos compositores que não só as suas produções seriam reproduzidas fielmente, mas podiam agora gravar efeitos sonoros, instrumentos tocados ao vivo, coros e diálogo” (Collins, 2008, p.63).

Desde este período, que os videojogos têm utilizado várias destas técnicas de reprodução sonora. Excetuando o sistema *iMuse* e as faixas sonoras no suporte CD-ROM, todos os videojogos utilizam uma ou mais das técnicas referidas para a produção sonora. Talvez a alteração fundamental resida no facto de atualmente ser raro um designer recorrer a uma solução desenhada especificamente para um videojogo, optando por utilizar uma plataforma de *middleware*, como por exemplo no já referido *FMOD* (Firelight Technologies, 2014). Este *middleware* é atualmente o mais difundido, mas não é o único. De seguida, irei analisar um estudo de caso muito específico em que foi utilizado um outro *middleware*, o código-fonte de *Pure Data* (Puckette, 1996).

## O estudo de caso *Spore* (Wright, 2008)

*Spore* (Wright, 2008) é um videojogo que propõe ao utilizador acompanhar a evolução de uma espécie durante cinco estádios de desenvolvimento, desde o seu início como ser unicelular até à exploração espacial. O que é pertinente neste estudo de caso é que parte significativa do som é composto algorítmicamente em tempo-real. Para perceber como iremos analisar uma conferência proferida pelos compositores do videojogo, Jolly & McLeran (2008).

Inicialmente Jolly & McLeran (2008) afirmam que não era suposto o videojogo ter composição algorítmica em tempo-real. Não era, por três motivos.

O primeiro motivo prendia-se com a questão de a maior parte do videojogo suster-se em novas técnicas e tecnologias e que a “ideia de desenvolver ainda mais um sistema de composição algorítmica aleatória em tempo-real causou algum incómodo junto da direção técnica do projeto”. Da perspetiva da produção era mais um sistema que tinha de ser desenvolvido e que exigia recursos adicionais. Contudo, havia dois projetos que ponderavam usar um *software* do género *Max* (Puckette, 1988) ou *Pure Data* (Puckette, 1996)<sup>8</sup>. Por questões de implementação, o *Pure Data* (Puckette, 1996) foi o escolhido porque a sua integração como biblioteca seria mais simples, uma vez que apresenta o “motor sonoro” independente da interface de utilização (Jolly & McLeran, 2008).

O segundo motivo relacionava-se com facto de a utilização de composição algorítmica em tempo real “ser computacionalmente cara”. Para minimizar este efeito, a equipa de desenvolvimento teve de criar um sistema de prioridades que monitorava

---

<sup>8</sup> O segundo era *Dead Space* (Mathus, 2008). Em Jolly (2011)

os recursos e desligava o som quando este começava a consumi-los em demasia. Para além disso, este método era aplicado numa área específica do videojogo — nas áreas em que o utilizador manipulava objetos e não enquanto jogava (Jolly & McLeran, 2008).

Por último, a utilização de MIDI estava aquém daquilo que se considera uma qualidade aceitável numa produção sonora para um videojogo. Era flexível, mas “soava a MIDI”. Jolly & McLeran (2008) voltaram a considerar o MIDI — que chegou a ser implementado — quando Brian Eno integrou a equipa.

Jolly & McLeran (2008) começaram por digitalizar vários *samples* de percussão, que podiam ser tocados individualmente ou em grupo. Podiam ser reproduzidos em ordem aleatória como resposta a um evento que era despoletado por um metrónomo a cada 200 milissegundos. Tratando-se de grupos de *samples*, era também possível tocar um *sample* continuamente.

Mas o método mais importante deste sistema de composição foi a utilização de sementes aleatórias (*random seeds*), “se utilizarmos sementes distintas, a música altera-se, mas se usarmos a mesma duas vezes, a música é idêntica. Podemos pensar que o computador tem padrões pré-inseridos e nós estamos apenas a escolher o padrão” (Jolly & McLeran, 2008).

Se este sistema serviu para percussão, o problema foi quando quiseram alterar a frequência.

Eno usou o *software Max* (Puckette, 1988) no *patch* já desenvolvido e substituiu os *samples* por notas MIDI restringido a aleatoriedade das notas à mesma escala, o que não resolveu o problema. Jolly & McLeran (2008) criaram uma estrutura que fazia um rastreio das notas criando perfis para melhor controlo da reprodução dentro da mesma escala. Por outro lado, houve também um cuidado em não utilizar instrumentos que tenham problemas em MIDI (não há saxofones, por exemplo).

Jolly & McLeran (2008) demonstraram a integração destas técnicas na área *Creature Creator*, onde as seleções do utilizador não produzem som diegético mas alteram a música não-diegética. Além disso, os editores são um local onde se passa muito tempo, logo, houve o cuidado em não cansar o utilizador. Assim, com o tempo, o número de reproduções de *samples* de ritmo desacelera e “ao fim de 15 minutos a percussão que era reproduzida 80% das vezes passa para 20%”.

Trabalharam também com *loops* de várias formas “como ferramentas de geração rítmica” e “*loops* em várias camadas que eram tocados em sequências e transições”, “contrapontos” e “arquetipos de percussão criados por probabilidade”. Jolly & McLeran (2008) referem que a principal preocupação no desenho do sistema de composição era “que a música suportasse o videojogo”, que este não se destacasse muito para não interferir na “criatividade” do utilizador, mesmo que “a música

pudesse não ser muito elaborada ou virtuosa”. Por outro lado, não devia repetir-se, ou nas palavras de Jolly & McLeran (2008) “não devia ser possível trautear a música”, contudo tinha de fazer sentido, musicalmente. Por último, tentaram também que a música fosse “divertida e que responda às escolhas do utilizador”.

Por último, uma das áreas é o *City Music Planner*, um brinquedo musical que permite aos utilizadores associar excertos sonoros a áreas urbanizadas, gravar e enviar para os amigos que as podem reproduzir.

Pela análise efetuada, depreende-se que uma pesquisa às técnicas utilizadas é incontornável para uma determinação realista das capacidades técnicas permitidas ao longo dos anos. Embora quase vinte anos distem *The Secret of Monkey Island 2* (Gilbert, 1991) de *Spore* (Wright, 2008), padrões como o MIDI continuam a ser hipóteses viáveis na produção de som.

## Conclusões

O som é a componente que menos intervém em MMM. Isto porque a questão sonora colocou vários entraves ao desenvolvimento do protótipo, tendo a sua planificação sido adaptada para fazer face à dificuldade do fraco suporte de som generativo no *software* de design selecionado para a criação do protótipo.

Por outro lado, o som está presente como interação, constituindo-se como o dispositivo que permite atingir os objetivos de curto-prazo.

Por último, todas as frequências sonoras criadas durante as avaliações experimentais foram também guardadas em base de dados para futuro estudo.



**Parte II**

**Memória Descritiva**



# Capítulo 6

## MMM

Após a análise dos diferentes aspectos que fundamentam a tese, concluímos que qualquer projeto nesta vertente terá de estar atento às seguintes questões:

Os diferentes sistemas necessitam de estar otimizados. Esta otimização não diz respeito tanto à *performance* dos sistemas em funcionamento, mas sim na antecipação dos recursos que vão ser necessários. MMM é um mundo virtual que não implementa um sistema de *streaming* pelo que para todas as atualizações é sempre necessário uma transferência do cliente completo.

Deve ser modular e estruturado. Significa isto que os objetos que compõem as bibliotecas gráficas e sonoras devem ser registados na sua forma mais simples - sob forma de plantas e frequências. Os dados que vão ser utilizados devem ser armazenados usando as boas práticas das bases de dados relacionais (normalização).

Deve possuir uma economia de representações, o que não significa que deva ter uma estética próxima do hiper-realismo tridimensional, uma vez que *fr-041: debris* (farbrausch, 2007) ou *.kkrieger* (farbrausch, 2004) são de geração procedimental e implementam uma imagem relativamente próxima a uma ilustração. Estas representações e a sua inclusão devem ser pensadas em primeiro lugar de acordo com a sua função no ambiente e no que acrescentam à experiência de videojogo.

Baseado nestes pressupostos demos início ao processo de reflexão sobre o protótipo. Para tal, usámos como base todas as referências expressas na Parte *Fundamentação*. Nesta parte, faremos uma apresentação dos resultados dessa reflexão.

Nesta parte da memória descritiva, o projeto é documentado: os seus componentes, o processo de criação do projeto. É descrita também a forma como as avaliações experimentais foram projetadas e organizadas na prática. Apresentamos também algumas conclusões preliminares.

## Método

Como vimos no capítulo das considerações metodológicas, os aspetos práticos desta investigação foram orientados segundo várias metodologias.

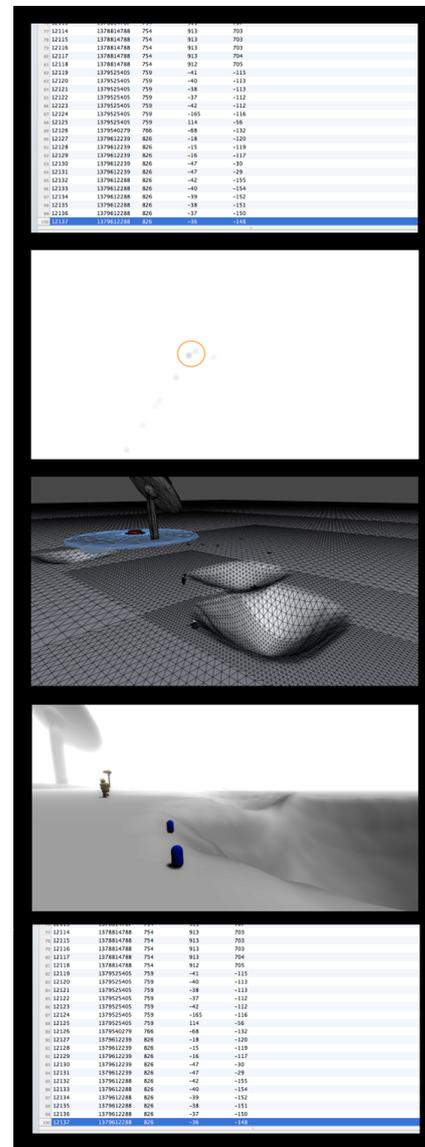
Partindo da metodologia de Gray & Malins (2004) e sub-metodologia de Salen & Zimmerman (2004), o estudo foi executado em dois momentos: um primeiro, no processo iterativo conduzido em base na prática e autorreflexão com recurso a caderno de esboços e textos sobre o problema da tese em suporte escrito e falado; um segundo, na condução de avaliações experimentais junto do utilizador representativo com recurso ao método de observação e questionário.

Deve-se referir ainda duas outras formas de documentação implícita que se obtém em trabalhos de natureza digital: a da nomenclatura do *código fonte* e seus comentários, que documentam a linha lógica de pensamento seguida, e a estrutura em árvore do *sistema de controlo de versões*.

## Descrição

MMM é um videojogo do género mundo virtual ou MMOG. Neste videojogo, o utilizador é convidado a viajar por um universo através de um veículo espacial. O universo encontra-se povoado de sistemas solares e planetas, cada um com o seu ecossistema próprio e com o qual é possível interagir de diferentes formas. O utilizador explora o videojogo à medida que vai percorrendo os diferentes locais, a sua fauna, a sua flora e, em alguns planetas, artefactos de ocupação prévia ou não por seres inteligentes.

MMM inclui espaços e sons, que se constituem como zonas, criadas através de



**Figura 6.1:** MMM - Sequência de mecânica de representação visual - Base de dados, mapa de altitude, modelo tridimensional, modelo tridimensional na visão de jogo e novamente, base de dados.

visualização de dados. As características descritas acima são geradas através de pesquisas a uma base de dados que regista as interações dos utilizadores enquanto interagem o ambiente de jogo. Estas pesquisas são trabalhadas de forma a resultarem numa representação visual que se repercute na zona de jogo de forma continuada: a zona representada é baseada na experiência de utilizadores anteriores e a experiência do utilizador irá ser considerada pelos utilizadores que se seguirão. Este processo é visualizado na Figura 6.1 (p. 146).

Esta mecânica de representação visual foi integrada neste videojogo de forma a avaliar a tese proposta. É um videojogo de complexidade intermédia e de uma grande escala pelo que para ser criado por um indivíduo no âmbito desta tese teórico-prática considerou-se necessário selecionar da descrição acima um segmento da experiência, seguindo a orientação “começar pelo meio” proposta por Barwood & Falstein (2006).

Também, de forma a recolher os primeiros dados, desenhámos um conjunto de regras que “obriga” o utilizador a percorrer o espaço do videojogo, ao mesmo tempo que manipula o seu relevo. A sua posição e interações são registadas, mesmo quando este não está a interagir. Os utilizadores encarnam um *avatar* que se encontra numa superfície que pode explorar. O utilizador tem de localizar um objeto constituído por dez componentes. Este chega a esses componentes ativando um dispositivo sonoro que se encontra mapeado aos auscultadores. Se o som estiver no auscultador esquerdo, o utilizador deve deslocar-se para a esquerda, se no direito, para a direita. Se a amplitude sonora for maior o objeto está mais perto, se menor ou inaudível, então o objeto está muito longe. Quando o utilizador chega à origem do som, terá de recolher o objeto que está abaixo do nível do solo. O utilizador terá então de escavar o solo, até ao local onde o objeto está e recolhê-lo.

A título de exemplo, isto poderia significar que os dados de exploração e descoberta vão determinar se o espaço será um deserto, floresta tropical ou pântano e as frequências sonoras vão determinar se é um ambiente urbano, rural ou desabitado.

O período de reflexão inicial deu origem a um primeiro protótipo que foi depois testado junto do utilizador representativo, as conclusões registadas, processadas e integradas novamente na iteração seguinte do protótipo e assim sucessivamente. Outros resultados, de natureza secundária para a tese, foram também testados tendo o resultado originado conclusões que apresentaremos mais adiante.

Uma das considerações que tivemos ao longo da tese, foi perceber, a cada momento, qual o método que estava a utilizar. Embora tenhamos analisado várias metodologias, todas elas válidas, considerámos a proposta de Salen & Zimmerman (2004) do processo iterativo, pois foi aquela que nos foi mais útil, no dia a dia, na fase de produção do protótipo. Considerámos pertinente por isso definir o videojogo nas três lentes de análise destes autores: regras, “o jogar” e a cultura.

## Regras

De acordo com a metodologia proposta, estabelecemos a primeira lente conceptual, a das regras, lente que determina as estruturas lógico-matemáticas<sup>1</sup> do sistema de interação. Assim, uma sessão de jogo completo no universo de MMM tem o seguinte percurso:

- o utilizador interage com o website do videojogo.
- o utilizador transfere o videojogo e executa-o.
- o utilizador interage com o videojogo através de um *avatar* com o qual explora o espaço circundante navegando nele; Utiliza as teclas W, A, S, D e Barra de Espaços para movimentar o seu *avatar* e utiliza o rato para virar à esquerda e direita e olhar para cima e para baixo.
- o utilizador tem de visitar dez locais neste espaço. Tem sessenta minutos para o fazer antes da sessão acabar;
- o utilizador tem à sua disposição dez sons que estão mapeados nos seus auscultadores no eixo esquerda-direita que são ativados clicando nas teclas de 0 a 9;
- se ativar um dos sons, o seu posicionamento neste eixo, indica ao utilizador a direção da origem do som.
- quando chega à origem do som, o utilizador tem de manipular o relevo do terreno de forma a chegar à estrutura onde pode recolhê-lo. Clicando no botão esquerdo do rato, o utilizador faz aparecer um explosivo mesmo junto a si. Se clicar no botão direito, o utilizador projeta um explosivo a longa distância. Quando prime a tecla I, estes explosivos desaparecem deixando uma cratera no seu lugar.
- quando o utilizador está suficientemente perto da estrutura — o utilizador é informado disso através de um sinal sonoro — prime a tecla correspondente àquela estrutura para recolher o componente do objeto.
- o utilizador tem sessenta minutos para recuperar as dez peças.
- no final da sessão, o utilizador pode fazer a transferência do objeto que recolheu, para o seu computador e imprimi-lo tridimensionalmente.

---

<sup>1</sup> Neste caso, apenas as estruturas lógicas.

- o mundo virtual faz o registo das interações, criando um registo “do jogar” de cada utilizador.
- o mundo virtual divide o terreno em duzentas e cinquenta e seis partes iguais e povoa as partes com maior densidade de interações com estruturas genéricas.
- o ambiente de jogo implementa um “ciclo diário” em que o dia dá lugar à noite sucessivamente. Para navegar em ambiente noturno, os utilizadores podem usar sinalizadores luminosos, activados pela tecla L.

Esta estrutura revelou ser a ideal, uma vez que determina todas as possíveis interações. Contudo, a ordem pode não ser estritamente esta. De seguida, estabelecemos a segunda lente conceptual, a do “jogar” e a sua especificidade no contexto da sua aplicação.

## “O Jogar”

Como se viu na análise dos estudos de caso<sup>2</sup>, a lente “do jogar” inclui também o contexto da interação, sendo que são as ações do utilizador neste contexto que dão o significado à experiência. O que descrevemos a seguir é uma definição do contexto. Para além do contexto geral, cada planeta contém um contexto específico.

Num tempo e local incertos, o utilizador é obrigado a uma aterragem forçada num planeta coberto de gelo, por avaria de sua bússola de navegação. Esta bússola é essencial para viagens espaciais mas é também essencial para sair do planeta. Uma pesquisa ao terreno circundante indica que este planeta, era uma colónia com um nível tecnológico idêntico ao do utilizador. Outrora a superfície do planeta foi habitada, mas os dados de telemetria apontam para uma alteração na sua órbita de translação que originou uma era glacial. Uma análise da superfície aponta para a existência de povoações e de um porto espacial, mas que neste momento podem estar soterrados por baixo de toneladas de gelo.

O utilizador sabe que a bússola existe, mas não está completa. Na realidade, as peças estão espalhadas por dez locais diferentes. O utilizador tem de percorrer essas dez localizações e construir a bússola.

Essas dez localizações são dez torres que emitem uma frequência sonora, sendo possível, com o equipamento sonoro correto, o utilizador perceber, do local onde está presentemente, para onde se deverá dirigir.

Uma vez que o complexo de torres se encontra subterrado pelo gelo, o utilizador tem à sua disposição, dois tipos de explosivos de controlo remoto<sup>3</sup>: os explosivos

---

<sup>2</sup> Ver Capítulo *Mundos Virtuais*

<sup>3</sup> Que efetivamente funcionam como dinamite.

azuis que permitem posicionar o explosivo com precisão e os explosivos vermelhos que podem ser arremessados a alguma distância.

À medida que os utilizadores vão explorando o terreno, vão-se dando conta que determinadas áreas encontram-se já escavadas, algumas crateras já não existem, algumas torres já estão visíveis e várias fontes de luz estão espalhadas pela superfície, dando ao utilizador a indicação que ele pode não estar sozinho...

O que acabámos de descrever é a perspetiva formal do jogar, na perspetiva do designer, o que se segue será na perspetiva do utilizador.

Encontro-me no exterior do Cão com o fato protetor e o sonar às costas. À minha volta, só gelo e nevoeiro. Podia ter uma montanha aqui em frente e não ver nada. O uivar do vento diz-me o mesmo. Um deserto de gelo.

Considero seriamente a hipótese do Computador de Bordo se ter enganado, não há peças por aqui. Controlo o desespero e verifico os explosivos, o sonar e o equipamento de respiração. Apenas uma hora para descobrir as peças e voltar ao Cão. Vai ser à tangente. Tudo a 100%.

O sonar deteta três sons aqui próximos e um quarto muito ténue. Provavelmente, tenho de me aproximar mais. Vou na direção do primeiro. Caminho sem qualquer ponto de referência para além do sonar. De resto só oiço o vento, a minha própria respiração e os meus pensamentos.

Caminho por algum tempo, sempre na direção que o sonar me indica. Olho para a minha sombra que entretanto já se alterou. Não vejo o Sol, mas ele deve estar algures ali em cima por entre o nevoeiro difuso.

O som está mais alto, quase no máximo. Devo estar perto.

Ceguei. O sonar indica que a peça ou alguma coisa está mesmo em frente. Mas não há aqui nada! O som está no máximo, tanto quanto sei não estou enganado. A única hipótese é se ele estiver debaixo do gelo. Penso na conveniência que foi trazer explosivos comigo.

Mas tenho de verificar se funcionam. Coloco um no chão e afasto-me alguns metros. O branco do gelo contrasta com a sua cor. Penso que ainda bem, assim sei sempre onde posso pôr os pés. E ativo-o.

O circuito de detonação faz o seu ruído característico, para avisar que há perigo na zona. O problema é que nem sempre se sabe exatamente *onde*. O explosivo abre uma cratera de tamanho considerável. Mais umas quantas e chegarei a algum lado.

As sombras estão a ficar longas, deve estar a anoitecer. Anoitece depressa por estes lados. Coloco alguns sinalizadores luminosos para delimitar o local da explosão. Mesmo antes de anoitecer olho para o

horizonte — ao longe, parece que vejo uma silhueta que rapidamente desaparece. Tenho só uma hora, não tenho tempo de ir verificar o que vi. Rapidamente, coloco o resto dos explosivos e ativo-os.

A cratera vai ficando mais funda. Atiro sinalizadores luminosos para o seu interior para ter uma percepção do que está lá em baixo. Mais gelo, começo a preocupar-me. Trouxe explosivos, mas não trouxe equipamento de escalada. Não é equipamento de série do Cão. Considero que não posso apenas abrir caminho a direito ou vou passar um mau bocado para sair da cratera.

Tenho de usar os explosivos para abrir uma cratera e construir uma rampa de saída.

Após mais alguns minutos, vislumbro no fundo da cratera uma luz verde que vai ficando ténue à medida que volta a nascer o sol. Agarrada à luz, vejo o topo de alguma coisa que parece uma torre.

Desço pela encosta da cratera até à torre. Quando chego perto dela, oiço um ruído. Parece um campo magnético de algum tipo. Uso o sonar novamente junto da torre e eis que uma das peças da bússola se materializa à minha frente. Fico estupefacto. Não conheço nenhuma tecnologia que seja capaz disto.

Incrédulo, volto a subir a cratera, atirando um explosivo ou outro em frente, para aperfeiçoar a rampa de saída. Já cá em cima, olho novamente para a torre. Noto que a cratera já está um pouco mais pequena. Em pouco tempo, o vento vai voltar a fechá-la e nada ficará senão uma superfície lisa, novamente.

Ainda sem saber como a peça da bússola apareceu à minha frente, verifico a direção da próxima peça e começo a caminhar nesse sentido.

Vários minutos passam e começo a respirar com mais dificuldade. A noite volta a cair. Atiro sinalizadores luminosos para a frente do caminho à medida que o som vai ficando cada vez mais alto.

Os sinalizadores luminosos vão ficando pelo caminho como migalhas de pão. Penso que isso é ótimo, que assim é mais fácil voltar para o Cão quando terminar. Um dos sinalizadores luminosos que lanço, desaparece na escuridão. Atiro outro e desaparece também. À medida que avanço para o local onde os sinalizadores luminosos desapareceram, o novo amanhecer ilumina a enorme cratera à minha frente.

No fundo da cratera vejo outra das torres e perto dela outra estrutura que tem uma escada em caracol no seu interior. Entre os ruídos do vento, oiço passos de alguma coisa no gelo. Dou meia-volta e começo a ver entre

o nevoeiro a silhueta de algo familiar: um fato protetor e um sonar. Um Perdigueiro surge à minha frente. Pára. Levanta a mão e com esta faz um sinal que todos exploradores conhecem, os piratas desprezam e os refugiados anseiam: “Precisas de ajuda”?

*Excerto do Diário de <Desconhecido >, Perdigueiro nº 1346, 756 d.N.*

## Cultura

Como se percebe da metodologia proposta, esta lente é a mais difícil de determinar, em grande medida, porque só *a posteriori* será possível fazer uma análise geral do videogame enquanto objeto cultural em primeiro lugar, do jogo em segundo, e dos objetos físicos decorrentes do jogar em terceiro. Inicialmente podemos contextualizar o videogame MMM como uma experiência de design de interação no contexto acadêmico.

Contudo e em consonância com Salen & Zimmerman (2004), a lente cultural é um sistema “aberto”, abertura que em duas situações que veremos mais adiante deu origem a experiências emergentes por parte dos utilizadores. A lente cultural não só pressupõe a relação entre “um sistema e o ambiente onde ele se insere” mas também a repercussão do jogo na cultura<sup>4</sup> Nessa perspectiva, podemos considerar que a natureza dos objetos criados procedimentalmente podem dar origem a peças que poderão ir além dos objetivos para os quais foram criados<sup>5</sup>.

## Autorreflexão

### Estética e Visualidade

Como já referido no Capítulo *Introdução*, partimos em primeiro lugar da necessidade de criar um mundo que pudesse ser gerado usando como base as interações coletivas dos utilizadores. A essa premissa, associámos uma ideia de um videogame que nunca passou de pré-produção, que tinha como experiência colocar o utilizador no papel de um explorador espacial e planetário, com o nome de MMM.

MMM teve como referências principais a série *Wing Commander* (Roberts, 1990), um simulador de voo espacial e *Dune* (Herbulot, 1992) uma produção francesa com características de simulador e filme interativo, ambos editados em MS-DOS durante a década de 1990. No início do projeto, atualizou-se estas referências com

<sup>4</sup> Veja-se o caso do videogame *Portal* (Swift & Wolpaw, 2007) em que o antagonista *GLaDOS* ganhou o estatuto de figura icónica da cultura no que diz respeito à representação de inteligência artificial ou na canção *I'm still alive* ou na frase *The cake is a lie*.

<sup>5</sup> Uma peça de estatuária ou joelheria.

outras mais recentes e mais focadas no problema de tese como *EVE Online* (CCP, 2003), *Dear Esther* (Briscoe & Pinchbeck, 2012), *Portal* (Swift & Wolpaw, 2007), *Dwarf Fortress* (Adams & Adams, 2014) e *Spore* (Wright, 2008).

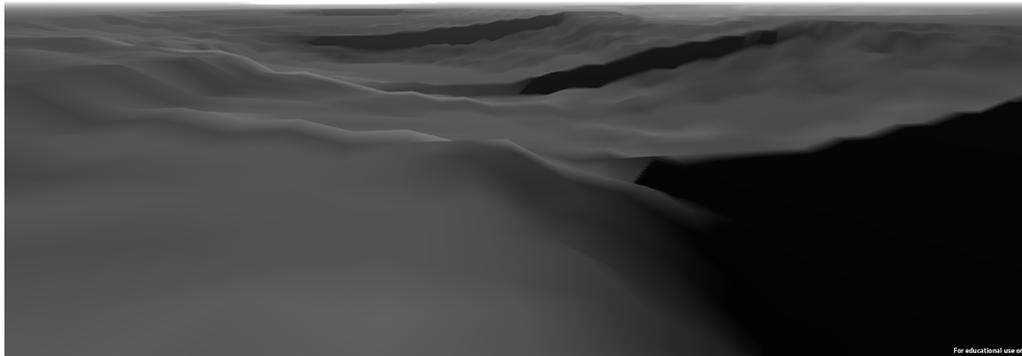
Se na perspectiva da tese e da estética da experiência as decisões estavam alinhadas, a nível visual era necessário estabelecer um ponto de referência. Sendo a componente visual indexada a uma superfície gelada, procurámos imagens que remetessem para este ambiente. Eventualmente, encontramos o trabalho de Pomereu (2003) e as suas séries fotográficas da Antártica (Figura 6.2, p. 153).



**Figura 6.2:** De Pomereu, Jean, *Sem Título*, 2003 ©Jean de Pomereu

A implementação desta representação de ambiente no *software* de edição do videojogo foi difícil, devido à pouca flexibilidade no que diz respeito a programação de cores como opção de série, sendo necessário a utilização de *shaders*. Apesar de os haver específicos para neve, gelo e aspeto congelado, a sua utilização nem sempre é criada com o nível de abstração suficiente para ser utilizada como biblioteca. Assim, de forma a manter a uniformidade, optou-se exclusivamente nas opções de série e substituir a tonalidade azul da imagem de referência por uma tonalidade branca. A superfície que vemos é um modelo simples sem textura, com um algoritmo de nevoeiro a tornar a iluminação global difusa. O aspeto final pode ser observado na Figura 6.3, p. 154<sup>6</sup>.

<sup>6</sup>A tonalidade cinza deve-se à iluminação presente quando a figura foi tirada. Era de manhã no



**Figura 6.3:** MMM - Vista da superfície.

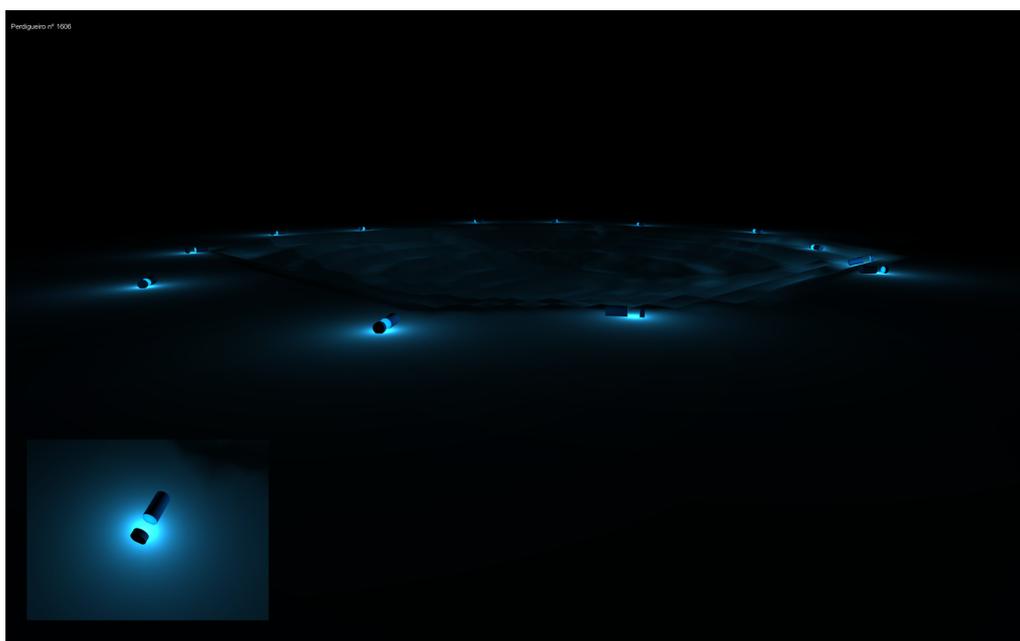
Uma das componentes de interação do videogame é a manipulação da superfície de gelo pelos utilizadores, a sua escavação. Esta interação utiliza o posicionamento de dois objetos sob a forma de dois tipos de cápsulas: uma de cor azul e outra de cor vermelha. As cápsulas azuis são posicionadas o mais próximo possível da posição do utilizador, de curto alcance, as vermelhas são projetadas a alguma distância, de longo alcance. Ambas estão sujeitas à simulação física e colisões. Estas opções permitem aos utilizadores posicionarem as cápsulas com maior ou menor precisão, como por exemplo, delimitar uma área específica para escavar ou projetar cápsulas para a superfície quando estão dentro de uma cratera. As alterações da superfície são atualizadas para todos os utilizadores, quando estes detonam as suas próprias cápsulas.

Ainda integrado no sistema de manipulação de superfície de gelo, uma tarefa (*cron job*) é responsável pelo preenchimento das crateras criadas pelos utilizadores, de forma a que as crateras mais antigas desaparecem com o passar do tempo.

Embora o utilizador percorra a superfície do gelo a maior parte do tempo, debaixo do gelo encontra-se uma superfície de terra de relevo variável mas não manipulável pelo utilizador. O utilizador pode aceder a este nível se a cratera for suficientemente profunda. Esta superfície serve de base às estruturas que compõem os centros urbanos e são o piso deste planeta, quando este não se encontrava coberto de gelo.

A esta representação visual, adicionámos ainda uma representação de ciclo diário. O objetivo desta introdução foi criar um fator de risco adicional para os utilizadores

que caminham arbitrariamente por cima da superfície de gelo. Fazê-lo sem luzes pode resultar em quedas no interior de crateras, desperdiçando tempo precioso. Para evitar ter de explorar na escuridão, optámos pela introdução de uma lanterna. Contudo, os resultados das avaliações experimentais indicaram que os utilizadores a mantinham permanentemente acesa, não havendo necessidade de a desligar e ligar. Ao substituí-la por sinalizadores luminosos, o ciclo diário voltou a ser relevante (Figura 6.4, p. 155). Os sinalizadores luminosos de todos os utilizadores são visíveis por todos os outros utilizadores que estejam ligados via rede local, permitindo novas opções de jogo<sup>7</sup>.



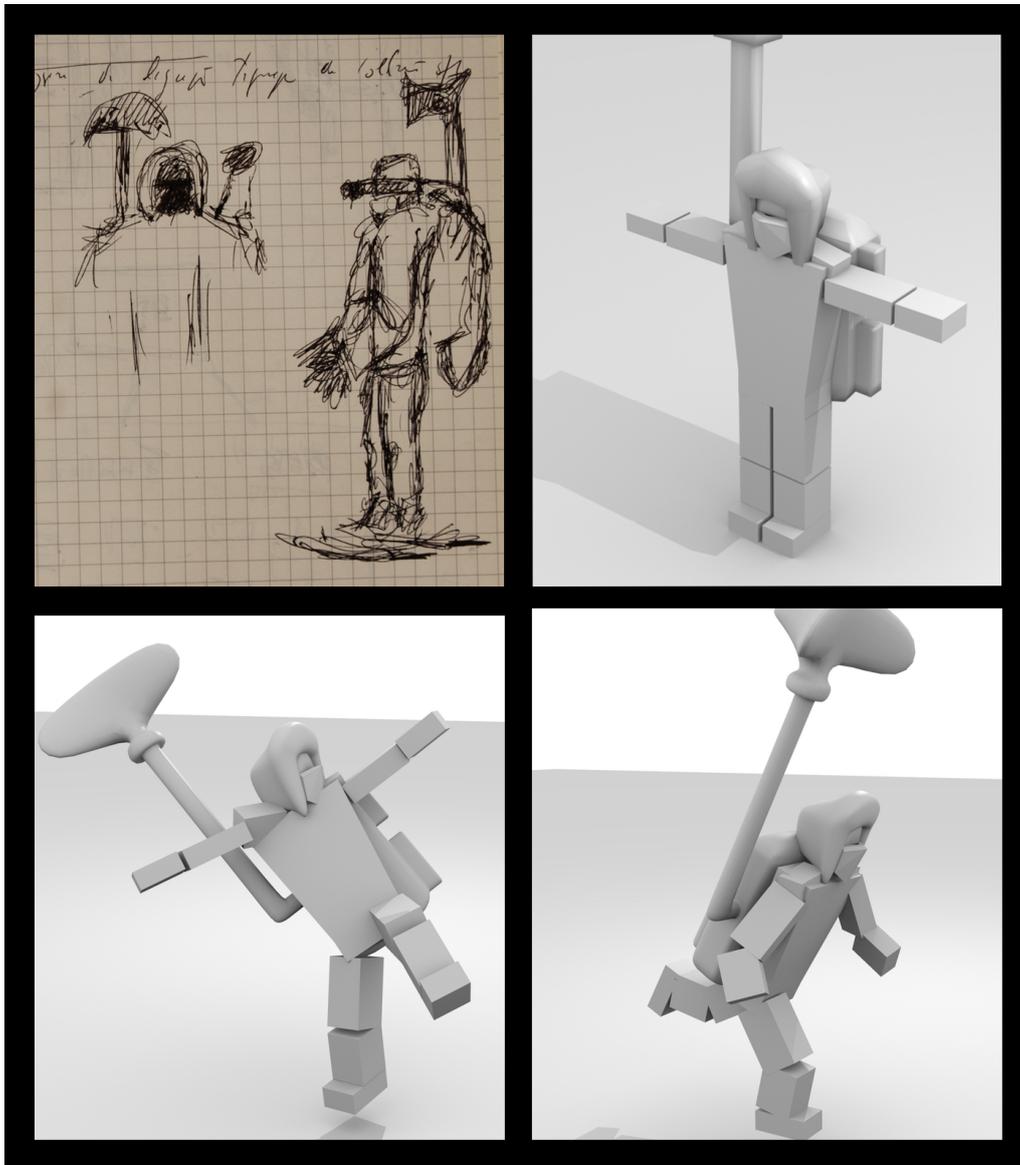
**Figura 6.4:** MMM - Cratera rodeada de sinalizadores luminosos em ambiente noturno. Pormenor de sinalizador luminoso.

O *avatar* foi projetado para ser uma representação da interação preponderante de jogo: a emissão e receção de frequências sonoras. Nessa perspetiva, este foi projetado com um sonar portátil. Estas personagens são conhecidas como “Perdigueiros”, uma classe de indivíduos que exploram o universo conhecido e desconhecido. Esta designação é utilizada nas comunicações rádio da base de apoio ou do computador de bordo do transporte. A esta designação vem associado um número de série que muda a cada sessão.

Contudo, esta representação apenas é visível no outro ou no próprio, através da sombra projetada nos elementos circundantes. Optou-se por adotar a perspetiva da primeira pessoa, essencialmente porque considerámos que esta permite uma menor mediação visual entre utilizador e personagem por um lado e desde *Portal* (Swift &

<sup>7</sup> Um utilizador pode fazer um carro de sinalizadores luminosos para os outros utilizadores poderem seguir.

Wolpaw, 2007) que consideramos que esta perspectiva é viável<sup>8</sup> num videojogo com ênfase na exploração (Figura 6.5, p. 156).



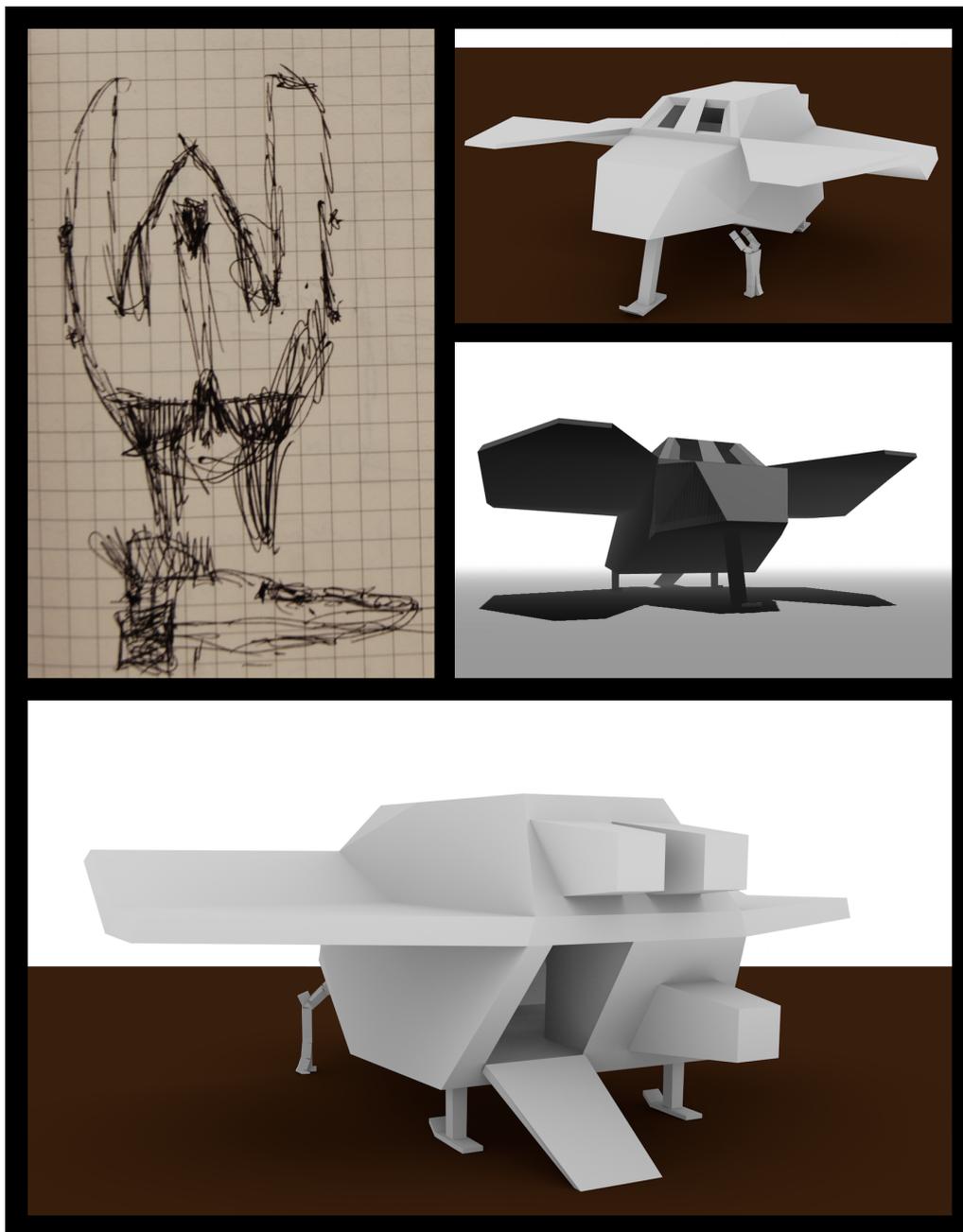
**Figura 6.5:** MMM - Estudos “Perdigueiro” - Esboço, modelo tridimensional em pose T e poses de animação

No que diz respeito a estruturas, o videojogo foi variando à medida que o conceito se ia apurando. Inicialmente, o contexto incluía uma população que vivia em minas abaixo da camada de gelo, pelo que o acesso à superfície tinha de ser feito através de um elevador<sup>9</sup>. Após a viagem às dez localizações, o objeto recuperado indicava a localização do veículo espacial que o utilizador tinha de encontrar para poder sair do planeta.

<sup>8</sup>No género exploração há a tendência de pensar a interação em termos táticos, o que é mais difícil se não for possível ter uma visão de conjunto.

<sup>9</sup>Os primeiros protótipos foram ainda testados com esta interação.

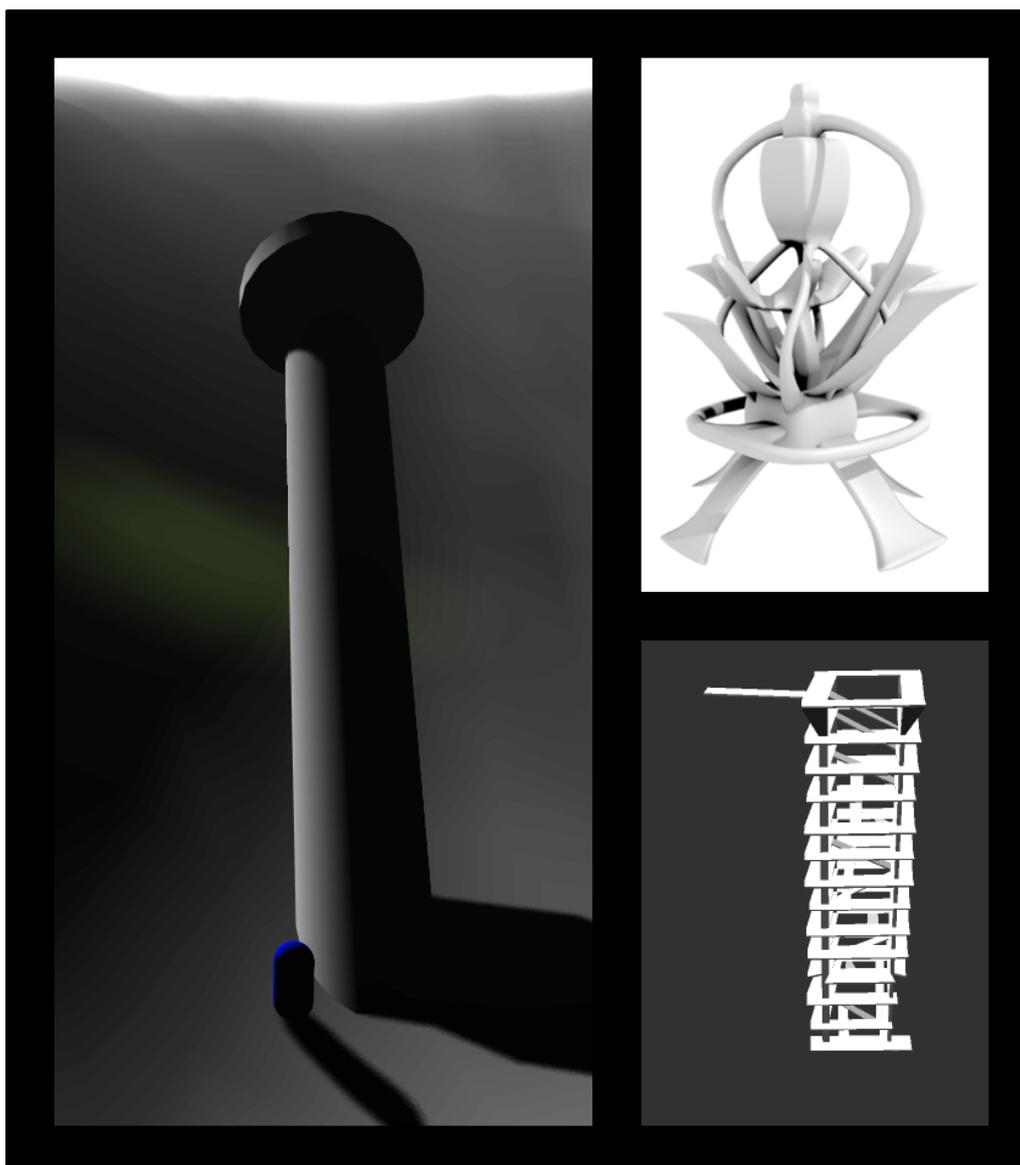
Contudo, para simplificar o contexto da interação, optou-se por não usar a ideia do elevador, mas posicionar o utilizador junto ao veículo mais comum entre “Perdi-gueiros”, o “Cão”. O contexto alterou-se para uma aterragem forçada neste planeta e o utilizador tem de encontrar a bússola e as peças que lhe permite reparar o “Cão” e voltar a explorar o universo (Figura 6.6, p. 157).



**Figura 6.6:** MMM - Estudos, modelo tridimensional e modelo no ambiente de jogo de “O Cão”

A Figura 6.7 (p. 158) mostra as restantes estruturas presentes no videojogo: uma torre, o objeto que o utilizador tem de recolher e um andaime para auxiliar os utilizadores a alcançar a superfície de gelo mais rapidamente.

No que diz respeito à representação sonora, o ambiente de videojogo possui um



**Figura 6.7:** MMM - Outras estruturas. Torre. Bússola com todas as peças e Torre com escadas circulares.

ruído ambiente que simula o som de vento em formato *sample*. Os objetivos de curto-prazo são atribuídos por uma voz feminina que adota o nome de “Computador de Bordo”. Inicialmente, esta voz foi assegurada por um *software* de síntese de voz, na expectativa de fazer uso de algoritmos de construção textual, permitindo a utilização de diálogos recombinados no contexto do videogame. Contudo, as avaliações experimentais junto do utilizador considerado indicaram que seria mais eficaz a utilização da língua portuguesa. Uma vez que neste idioma, a oferta é significativamente menor, decidiu-se gravar a voz para *sample*, permitindo também a sua utilização em plataformas *Windows*.

O som de passos na neve é também utilizado para ilustrar o movimento, numa paisagem com pouco contraste.

A interação sonora pode ser observada na Figura 6.10, p. 166. O som é gerado através de uma curva sinusoidal e é posicionado na panorâmica sonora de acordo com o vetor resultante da posição do *avatar* com a posição da torre que for ativada pelas teclas numéricas de zero a nove. Cada torre emite um som diferente e este é mais ou menos audível consoante a proximidade da mesma. Esta interação teve também várias iterações, sendo que a primeira implementava um modelo de eco. As avaliações experimentais efetuadas concluíram que estes causavam ruído desnecessário.

Por último, o objetivo de curto prazo. Cada torre possui uma das peças da bússola que devemos reconstruir. Para recuperar cada componente é necessário estar muito próximo da torre: uma pista sonora indicará quando estiver à distância correta. Se voltarmos a ativar o som da torre, a bússola aparece no nosso campo de visão, já com o componente que acabámos de recolher.

No que diz respeito a interface, MMM implementa os mesmos controlos da maioria de outros videojogos com perspetiva na primeira pessoa: a personagem desloca-se no espaço via teclado. A perspetiva de visão e as rotações da personagens são controladas pelo rato.

Ao contrário da maioria de outros videojogos com esta perspetiva, MMM não implementa interface gráfica de utilizador.

Esta decisão foi consequência da conjugação de três fatores: o primeiro, a inclusão de interface gráfica de utilizador nas primeiras implementações do protótipo<sup>10</sup> revelou ser intrusiva para um videojogo com ênfase na exploração do ambiente circundante.

Em segundo, à medida que iterávamos as diversas soluções, a complexidade da interface gráfica de utilizador ia crescendo exponencialmente. Assim, optou-se por não utilizá-la, substituindo-a por uma interface mínima, optando por fazer o utilizador interagir diretamente com o ambiente, através de manipulação direta dos diferentes objetos que se encontram neste. Por questões de avaliações experimentais, optámos por manter somente o tutorial contextual, que será a prazo substituído por animações. Consideramos ainda pertinente explorar de futuro a construção de contextos de interação usando uma biblioteca de animações, indexadas a variáveis: ex. um NPC poderia explicar verbalmente, usando texto criado proceduralmente, o que provocou o seu pânico e apontar corretamente para o local onde está o problema.

Em terceiro, a experiência de jogo de *Dear Esther* (Briscoe & Pinchbeck, 2012) e *Journey* (Chen, 2012), fez-nos repensar se na realidade seriam necessárias à experiência<sup>11</sup>. A questão é pertinente na medida em que normalmente, não usamos uma interface gráfica de utilizador que medeia o nosso relacionamento com o mundo.

<sup>10</sup> Ver Capítulo *Desenvolvimentos Futuros*

<sup>11</sup>Também implementado em *Grim Fandango 2* Player Productions (2014)



num formato intermédio, para importação em editores de videojogos<sup>12</sup>. No que diz respeito ao *software* de design de videojogos, adotámos o *software Unity* (Unity Technologies, 2005), como *software* de prototipagem rápida, pelos motivos que apresento abaixo<sup>13</sup>.

O primeiro motivo relaciona-se com este *software* ter suporte de série para a criação de videojogos do género MMOG, que permite simular a experiência num ambiente multijogador. Verificou-se contudo que a *performance* da componente de comunicação em rede de *Unity* era muito baixa<sup>14</sup> pelo que a sua utilização foi preterida a favor de um utilizador/servidor em rede local, ao qual os restantes clientes em rede local se ligam, circunscrevendo-se apenas à componente de sincronização multijogador. Esta decisão foi ponderada levando em consideração a existência desta opção, sabendo que a mesma apenas demonstrava *performance* adequada numa rede local, ou a não existência de todo, porque os utilizadores não estavam, fisicamente, no mesmo espaço. Para efeitos de testes de protótipo, optámos pela primeira.

Este resultado, levou-nos a considerar outra hipótese de sincronismo entre os diversos utilizadores, optando pela criação de um *webservice* de resposta assíncrona, que regista as interações dos jogadores, cria o mapa de altitude do terreno e o disponibiliza para transferência, sendo depois utilizado na recriação da superfície de gelo.

Em segundo, a sua documentação é bastante completa e documentação adicional pode ser encontrada nos *fora* oficiais, no quais a comunidade de quase dois milhões de utilizadores registados (Helgason, 2013) se apoia, mutuamente.

Em terceiro, permite a edição e publicação de videojogos na plataforma *OSX* e *Windows*, as necessárias para a tese.

Em quarto, dentro da oferta de *software* de design de videojogos, decidimos no início da tese usar um que implementasse uma das linguagens que nos permitiam começar a ser produtivos no menor espaço de tempo, nomeadamente linguagens já aprendidas: *Javascript* e *C#*<sup>15</sup>.

A implementação final irá requerer uma infraestrutura que consiga ser personalizada para uma maior robustez e de licença *open source*. De momento, estamos a preparar a portação para a plataforma *Panda3D* — ou um *fork* baseado nesta<sup>16</sup>.

---

<sup>12</sup>O formato *FBX* produzido por Autodesk (Autodesk, 1996).

<sup>13</sup>Para uma análise mais aprofundada das vantagens da utilização de um editor de videojogos externo para prototipagem de videojogos ver Lambottin (2014)

<sup>14</sup> Na infraestrutura utilizada que consistiu numa máquina virtual com *IP* fixo, disponível na Internet, com *software* de servidor de autoridade providenciado de série.

<sup>15</sup> Por oposição a *Python* ou *Lua*.

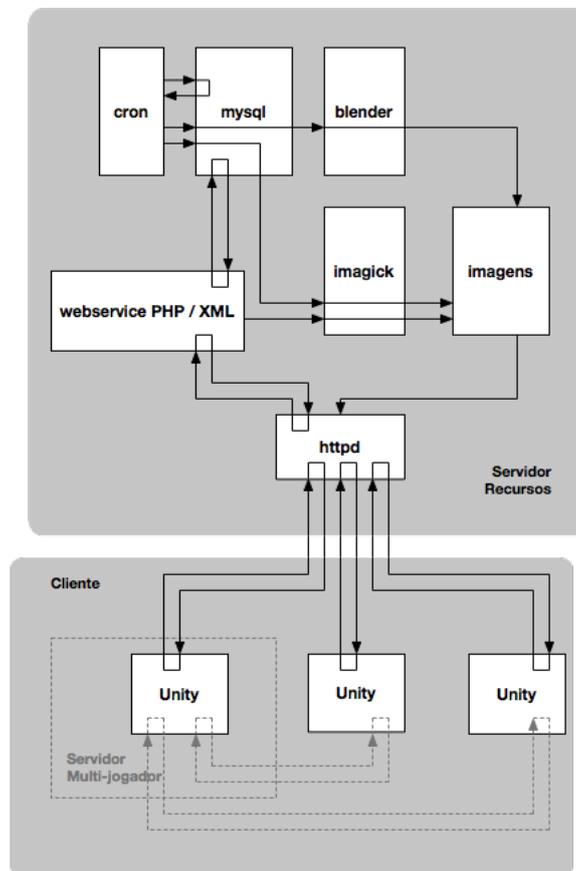
<sup>16</sup> Ver Capítulo *Desenvolvimentos Futuros*

## Implementação

Nesta subsecção, detalhamos o processo de implementação das mecânicas de videojogo, numa perspectiva de sistema interativo digital, nos seus elementos.

### Arquitetura de rede

MMM é um videojogo com uma arquitetura de rede servidor-cliente. Esta arquitetura encontra-se implementada a dois níveis: o primeiro, através de um servidor WWW disponível publicamente na Internet, que o cliente usa para aceder a recursos e repositório de informações de videojogo.



**Figura 6.9:** MMM - Esquema de funcionamento dos componentes de MMM

O segundo nível, numa rede local, em que um cliente emula um servidor para gerir o aspeto multijogador. Esta segunda implementação é resultado direto da baixa *performance* registada nos testes iniciais com esta componente gerida via *Internet*,

que consideramos estarem relacionados com o *software* de design de videogjos. Tecnicamente, a sua utilização é facultativa e a sua configuração não é automática.

Inicialmente considerou-se que esta divisão não seria adequada na medida em que necessita de duas configurações distintas para diferentes componentes. Contudo, uma vez que o *software* de design de videogjos não implementa uma classe de comunicação com bases de dados remotas, tornou-se necessário criar essa funcionalidade, tendo recaído a escolha num *webservice PHP*. Da mesma forma, era necessária a transferência de recursos do servidor para utilização pelo cliente, pelo que esta situação tornou-se incontornável.

### Superfície de gelo

O relevo da superfície de gelo é gerado através de um mapa de altitude do qual podemos ver uma instância na Figura 5, p. 227. Como referido anteriormente este mapa de altitude é criado a partir dos dados gerados pelos utilizadores precedentes, fazendo com que as interações dos utilizadores adquiram um grau de permanência, apenas contrariado pela tarefa responsável pela implementação do processo de erosão, que volta a preencher as crateras.

Este mapa de altitude é criado através de um pedido *REST POST* das localizações dos utilizadores todos os cinco segundos e quando o utilizador ativa a tecla de ignição para detonar os seus explosivos nas posições que estas ocupam naquele momento. As informações do *POST* são registadas numa base de dados *MySQL*, através de um *webservice PHP*. Na resposta deste *POST*, o *webservice PHP*, cria uma imagem usando a biblioteca *Imagick* e requer à base de dados *MySQL* quais as posições que devem ser consideradas. Quando tem essas posições, marca uma mancha de cor cinza claro na respetiva posição. Como estas manchas são marcadas multiplicando o valor dos pixel na imagem de destino com os pixel da imagem de destino, as zonas onde as manchas se sobrepõem vão ficando mais escuras<sup>17</sup>, aumentando desta forma a profundidade da cratera.

Esta imagem é descarregada para o computador do utilizador e atualizada. O cliente é responsável por convertê-lo para uma escala de cor cinza, ficando cada pixel com um único valor dentro do intervalo 0.0 e 1.0. Este é o valor que vai ser usado na reconstrução do modelo de superfície tridimensional. O fluxo de informação deste procedimento pode ser visualizado na p. 267.

### Sessão

Quando o cliente é executado, o “Criador” apresenta o objetivo de curto prazo ao utilizador, que tem de o cumprir para chegar ao fim da sessão. É criado um *REST*

---

<sup>17</sup> É comumente descrito como *blending mode multiply*.

*POST* que registra a entrada do utilizador no videojogo, atribuindo-lhe um número único — *ID* — na base de dados *MySQL* e é este número que permite, se necessário, identificar todas as interações do utilizador no videojogo. *ID*, *IP* e data de acesso são guardados.

Um contador decrescente de sessenta segundos é iniciado — implementado no cliente — sendo que a sessão terminará ao fim deste tempo, com o “Criador” a informar que perdeu o rasto do utilizador. Neste caso, a última posição conhecida do utilizador é enviada por *REST POST* para o servidor central<sup>18</sup>. Este contador é também responsável por introduzir uma componente de suspense através do aumento da frequência da respiração, que é audível<sup>19</sup>.

Se o utilizador conseguir chegar ao fim da sessão com todas as peças recolhidas, a sessão termina com o “Criador” a informar que o transporte espacial foi reparado e que o utilizador pode abandonar o planeta. A mecânica de contagem é implementada em cada cliente independentemente. O fluxo de informação deste procedimento pode ser visualizado na p. 266.

## Tutorial

O tutorial visa complementar a apresentação dos objetivos de curto prazo, indicando formalmente o que o utilizador tem de efetuar para os atingir, sendo apresentado, após testes de utilização, do lado direito do écran. O tutorial está disponível até a primeira peça ser recolhida, momento em que deixa de estar visível no écran. O sistema de tutorial é implementado no cliente. O fluxo de informação deste procedimento pode ser visualizado na p. 268.

## Ciclo diário

O ciclo diário é implementado no cliente e independente de utilizador para utilizador. É uma luz tridimensional do tipo direcional que efetua uma rotação sobre o seu próprio eixo. O fluxo de informação deste procedimento pode ser visualizado na p. 262.

## Torres

No início da sessão são instanciadas trinta e seis torres. A sua posição está previamente determinada em base de dados *MySQL* sendo disponibilizadas ao cliente pelo *webservice* em *REST POST*. A cada torre é associada uma frequência sonora

---

<sup>18</sup> E que era usado no antigo sistema de posicionamento de cadáveres.

<sup>19</sup> Ouvido ao minuto 60', 30', 15', 7', 3' e 1'

entre os 103.83 e os 1864.66hz bem como uma tecla de ativação<sup>20</sup> de 0 a 9. Estas frequências são processadas pelo sintetizador sonoro do *Unity* (Unity Technologies, 2005) que as reproduzirá sob forma sonora. Todas as frequências são aleatórias por sessão. A cada tecla é também associado um componente do objeto a ser recuperado, também de forma aleatória. O fluxo de informação deste procedimento pode ser visualizado na p. 265.

### Data de expiração do protótipo

Funcionalidade implementada para efeitos de avaliações experimentais. Em futuras versões, a implementação será feita por versão. A versão será alterada quando a componente de cliente não permitir a experiência de videogame completa ou quando o cliente necessitar de funcionalidades que deixaram de existir no servidor. O fluxo de informação deste procedimento pode ser visualizado na p. 269.

### Voz do “Computador de Bordo”

Inicialmente, a voz do “Computador de Bordo” era gerada em tempo real através do sintetizador de voz do sistema operativo *OSX*, o *software say*. Por motivos de compatibilidade com sistemas *Windows* optámos por converter a aplicação de geração de voz para *sample*. O fluxo de informação deste procedimento pode ser visualizado na p. 270.

### Panorâmica sonora

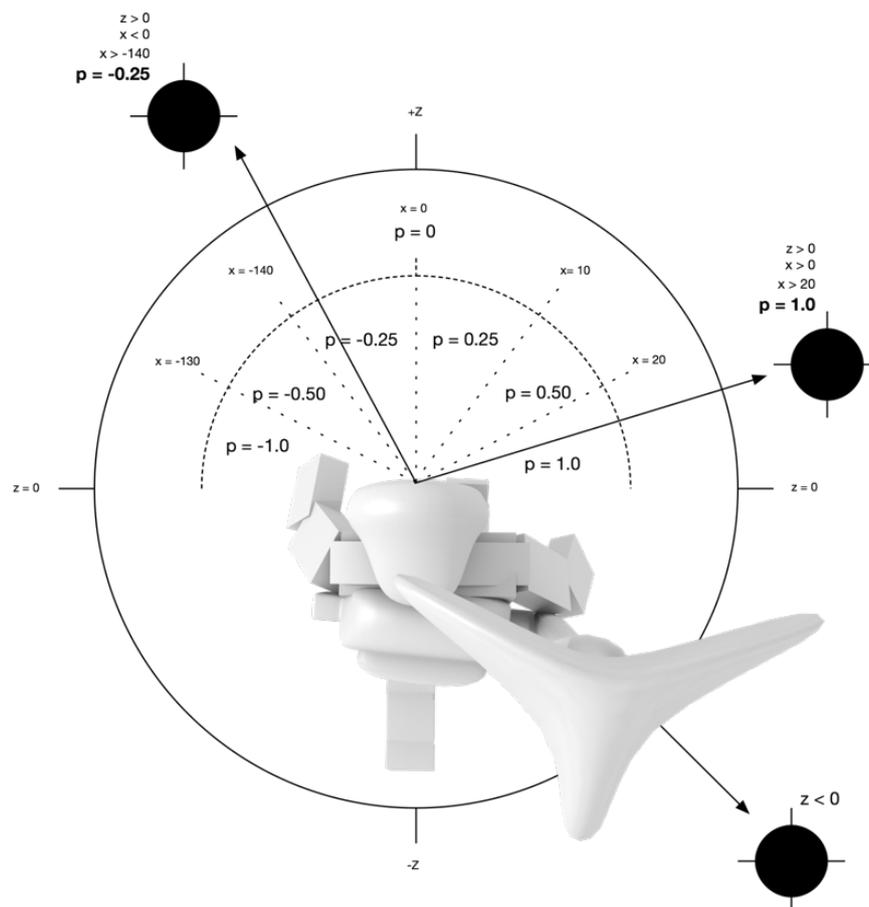
A panorâmica sonora está implementada através da correspondência do posicionamento da torre com a posição do *avatar*. Se se converter a posição da torre de espaço global para o seu espaço local, usando como referência a posição do *avatar*, é possível obter um vetor de três valores, equivalente aos três eixos. A verificação do sinal positivo ou negativo permite aferir onde a personagem está relativamente à torre. A figura 6.10, p. 166 ilustra visualmente o processo, invertendo o ponto de referência da torre para a personagem. Assim, se o eixo de  $z$  for positivo, a torre encontra-se em frente da personagem. Se negativo, atrás da personagem. O mesmo processo é implementado no eixo de  $x$ , mas agora para eixo de  $x$  positivo, se a torre está à direita e eixo de  $x$  negativo, se está à esquerda. Para efeitos de valores de panorâmica, dividiu-se a escala em seis áreas e alocou-se um valor de panorâmica a cada uma das seis áreas. Toda esta mecânica é implementada no cliente.

---

<sup>20</sup> O número de torres é maior que o número de teclas disponíveis e estas são associadas às primeiras aleatoriamente. Desta forma, nem todas as torres são um destino para todos os utilizadores e, se são, é pouco provável que o sejam na mesma ordem.

### Impressão 3D

A mecânica de impressão 3D funciona utilizando um ficheiro *Blender* (The Blender Foundation, 1995) previamente preparado com todas as peças, que é disponibilizado no *website* do videojogo. Uma tarefa (*cronjob*) no servidor verifica regularmente as novas sessões que ainda não foram submetidas a objetos, copia este ficheiro pré-feito para uma cópia indexada à sessão e que é disponibilizada para transferência, apaga as peças que não foram recolhidas pelo utilizador, e rende e disponibiliza uma imagem para o *website*, que é apresentada conjuntamente com o número de sessão, data de recolha e frequências sonoras daquele conjunto de peças. Este processo de render e manipulação do ficheiro *Blender* (The Blender Foundation, 1995) ocorre através da existência do *software* no servidor ao qual é acedido através da linha de comandos. O fluxo de informação deste procedimento pode ser visualizado na p. 259.



**Figura 6.10:** MMM - Distribuição de valores de panorâmica sonora. Utiliza a posição do *avatar* e da torre para indicar a posição da torre relativamente ao primeiro. Se o som estiver distribuído nas duas colunas, a torre está exatamente à frente do *avatar*.

## **Explosivos**

Os explosivos marcam as posições de manipulação do relevo. Possuem dois comportamentos distintos. Os explosivos azuis são instanciados sem velocidade horizontal, efetivamente caindo na vertical na localização do utilizador. Os explosivos vermelhos são instanciados com velocidade horizontal podendo ser arremessados para locais onde o utilizador não tem acesso ou não quer visitar. Ambos os explosivos são objetos de corpo rígido que são interpretados pelo sistema físico do mundo, fazendo com que se comportem como objetos com massa e sujeitos à força gravítica e sensíveis a colisões. Toda esta mecânica é implementada no cliente. O fluxo de informação deste procedimento pode ser visualizado na p. 260.

## **Recuperação da peça**

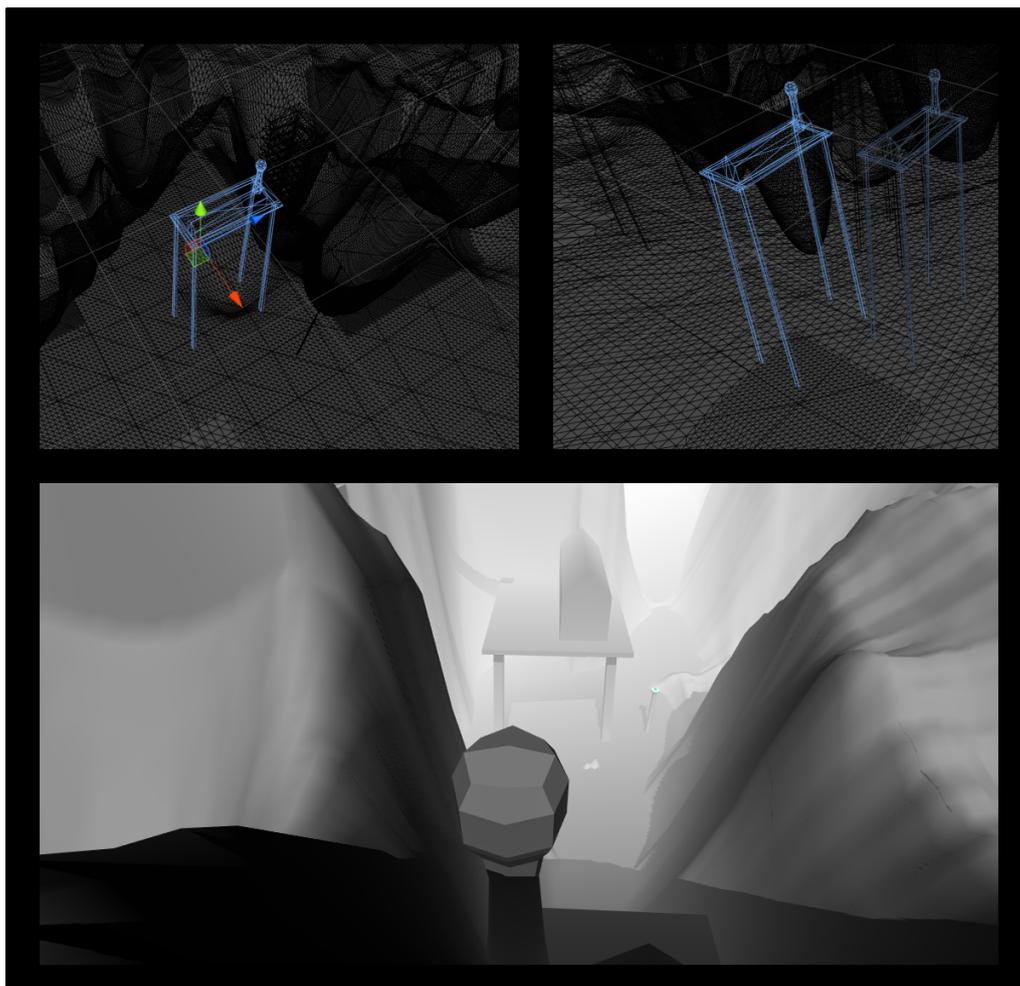
A mecânica de recuperação da peça está implementada através de *raycasting* gerido pela simulação física e que se encontra no vetor dianteiro do *avatar*. Se o comprimento do raio for inferior a dois metros, um ruído sonoro é audível e a função de premir a tecla de som converte-se na tecla que permite recolher a peça da bússola. O fluxo de informação deste procedimento pode ser visualizado na p. 263.

## **Cidades, Vilas e Aldeias**

A mecânica da geração de centros urbanos ou aglomerados de populações baseia-se numa análise de todas as localizações de explosivos e utilizadores recolhidas durante “o jogar”. Uma tarefa executa uma aplicação *Python* que divide a superfície em duzentas e cinquenta e seis partes iguais, apurando o total de interações em cada área. Às áreas com maior número de localizações, a aplicação faz uma média de todas as localizações, obtendo uma posição que se constitui como o ponto central de uma cidade e assim sucessivamente para todas as outras tipologias e determina o tipo de organização urbana correspondente que povoa a partir de uma biblioteca de modelos pré-criados. O fluxo de informação deste procedimento pode ser visualizado na p. 261.

## **Erosão / Sedimentação**

O sistema de erosão é uma tarefa no âmbito da criação do mapa de altitude que de hora a hora desliga o último registo de dados válido de todos os utilizadores desde a ativação de MMM. Isto significa que com o passar do tempo, menos dados serão considerados na criação do mapa de altitude, emulando o efeito das crateras que vão sendo novamente preenchidas com gelo. O fluxo de informação deste procedimento pode ser visualizado na p. 271.



**Figura 6.11:** MMM - Teste de síntese de centros urbanos. Qualquer localização acima das quinhentas visitas tem um edifício. Com mais de seiscentas, dois edifícios.

## Avaliação experimental

As avaliações experimentais de observação e questionário foram conduzidas entre 15 de outubro e 17 de dezembro de 2013, com a proposta de se realizarem todas as semanas às terças-feiras. Para estas avaliações foram convidados todos os interessados na comunidade académica tendo sido criado um cartaz em formato A4 (p. 235) para o efeito, dos quais dez exemplares foram afixados em vários locais do *campus*.

Foi possível reunir um total de sete participantes que se distribuíram por três sessões de avaliação experimental, originando quatrocentas e dez sessões de videojogo<sup>21</sup>.

O modelo das avaliações consistia em colocar o sujeito “a jogar” sem contacto inicial com o videojogo, ao que se seguia um questionário de caracterização do perfil de utilizador (p. 237).

Nas avaliações seguintes, o primeiro questionário era substituído por outro que

<sup>21</sup>Os utilizadores eram incentivados a testar o protótipo também fora das avaliações presenciais.

visava aferir o que tinha sido alterado desde a última versão. Nos primeiros resultados analisados, concluímos que parte das alterações não tinham sido percecionadas, pelo que em avaliações posteriores optámos por incluir dois questionários: um com uma pergunta geral das alterações percecionadas e outro em que as alterações eram comentadas. O primeiro questionário tinha como objetivo perceber se as novas alterações eram percecionadas no contexto do ambiente de jogo; o segundo pretendia avaliar as alterações em concreto.

## Caracterização do utilizador

Da componente de videojogo em concreto, todos os utilizadores já tinham experiência anterior em videojogos, sendo que apenas um referiu títulos produzidos por designers independentes<sup>22</sup>. Por isso, na questão em que se perguntava qual o último videojogo *online* que tinham participado, três referiram títulos do género *First Person Shooter Multiplayer*, dois referiram títulos do género *Massive Online Battle Arena* e apenas um *MMOG*. Houve uma resposta nula.

Na pergunta que visava aferir o posicionamento dos utilizadores na tipologia de Bartle (2004), observou-se que a maioria dos utilizadores, quando confrontados com diferentes opções de interação ilustrativas das quatro tipologias, prefere encarnar o perfil do explorador — três indivíduos — sendo os restantes utilizadores distribuídos igualmente pelo perfil de competidor — dois indivíduos — e socializadores — também dois indivíduos.

Quando confrontados com a questão das diferenças entre este videojogo e outros que tivessem previamente jogado, as respostas foram unânimes no sentido em que MMM é inovador, principalmente na interação de exploração pelo som panorâmico. No aspeto da representação gráfica, foi considerado um trabalho em progresso<sup>23</sup>.

Com base nestas respostas criámos um utilizador de referência, uma *persona*.

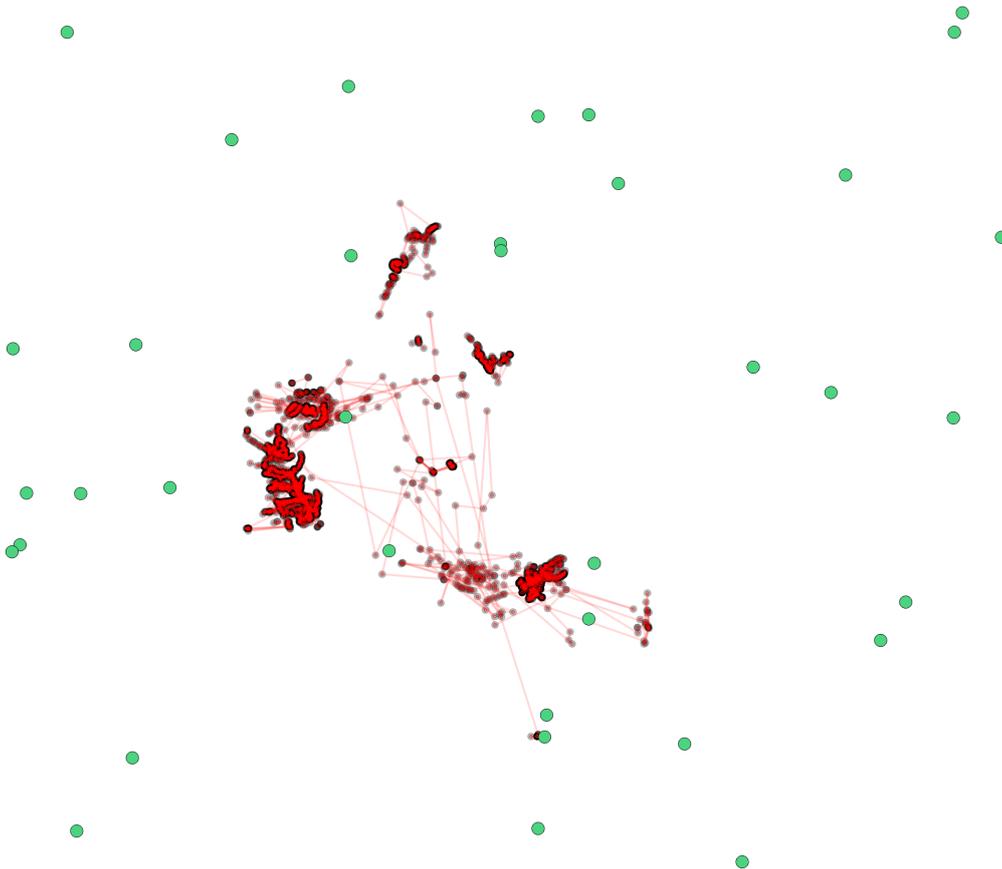
João é um estudante de Artes Visuais, de sexo masculino, na casa dos vinte anos. É utilizador frequente de videojogos, sendo que os seus interesses nesta matéria não estão confinados à oferta de editoras, experimentando com frequência os videojogos

<sup>22</sup> Em que os designers não tem qualquer vínculo a uma editora ou possuem apenas contratos de distribuição com editoras.

<sup>23</sup> Esta questão merece a nota adicional. A maioria dos sujeitos está familiarizado com títulos de grande qualidade gráfica que são lançados no mercado como produtos finalizados. Logo, assumo que desconhecem que durante a prototipagem do videojogo, o aspeto gráfico passa por várias fases de produção — *polish passes* (DeYoung, 2008). No caso de videojogos com representação gráfica tridimensional, a existência de versões em baixa resolução dos objetos não é uma opção, mas uma necessidade, uma vez que são estes objetos que são utilizados nos processos que controlam o nível de resolução — *level-of-detail* — e geometria utilizada no cálculo de colisões — *mesh collider*. Autores como England (2014) consideram que numa grande equipa a divisão de trabalho é muito compartimentada transferindo por exemplo, o trabalho visual do ambiente para a equipa de artistas de ambientes, por exemplo. Uma descrição sumária das funções de cada uma das especializações mais comuns pode ser encontrada em England (2014)

produzidos por designers independentes que, considera, oferecem experiências mais interessantes no que diz respeito ao “jogar”. Não está familiarizado com o género MMOG, mas conhece e joga videogogos do género *Massive Multiplayer Battle Arena* (MOBA) com frequência. Dentro da tipologia de Bartle (2004) situa-se na tipologia do explorador. Não necessita de estar no conforto do lar para jogar. Fá-lo em qualquer lado onde tenha acesso a um computador ou telemóvel. Utiliza as redes sociais para contacto com amigos e como ferramenta de partilha de trabalho e lazer.

### Protótipo - 15 outubro de 2013



**Figura 6.12:** MMM - Visualização das posições dos utilizadores e explosivos. As linhas representam os percursos individuais de cada utilizador - 15 de outubro de 2013

Esta avaliação utilizou como referência o protótipo resultante do processo de autorreflexão. Teve por isso em consideração ser a primeira com alguns elementos contextuais e em que o terreno era apresentado da linha de gelo.

Uma vez que a tecnologia utilizada ainda não suportava sistemas *Windows*<sup>24</sup>, criou-se para o efeito um vídeo com o discurso de introdução que era repetidamente projetado numa tela.

Como se pode observar na Figura 6.12, p. 170, a maior parte da atividade — declives e explorações — concentra-se no centro, que interpretamos como indicador de alguma timidez e insegurança na exploração de um novo espaço.

De notar ainda que os padrões de exploração são concentrados no centro mas não há padrões em estrela como seria de esperar, devido à localização do som ser feita em linha reta, i.e. do centro para a periferia. Consideramos que esse aspeto está relacionado com o desconhecimento das potencialidades de exploração, mas sobretudo pela existência de relevo acima da linha de gelo, o que na interação proposta — a exploração pelo som — origina um conflito entre a origem do som — que é determinada em linha reta sem consideração do relevo — e a necessidade de contornar o relevo, porque a maior parte das vezes não é possível “cortar a direito”. Também devido ao relevo, a posição de início de jogo está também desviada do centro.

De notar também que apenas duas torres foi descobertas.

Na perspetiva da observação ativa da sessão, foi possível extrair estas conclusões:

- uma vez que o vídeo introdutório estava a ser projetado noutra espaço, tal não foi considerado parte da experiência de jogo, sendo pouco eficaz. Apenas quando confrontados com a situação de não perceberem o que fazer, os utilizadores identificaram-no como parte da experiência;
- alguns utilizadores demonstraram dificuldade em interpretar a língua inglesa;
- para os utilizadores que tinham acesso a sistemas *OSX*, i.e., a introdução explicativa sonora integrada no contexto narrativo, demonstraram dificuldade em seguir as instruções num idioma que não era o seu primeiro idioma.
- a reserva ilimitada de explosivos influenciou a forma como chegavam às torres, preferindo uma opção muito rápida — concentrar o maior número de cápsulas possível no espaço para fazer a maior cratera possível — a uma opção mais cerebral — moldar gradualmente a superfície de gelo, de forma a tornar as saídas mais fáceis.
- o discurso inicial referia as torres como “cápsulas do tempo”, o que visualmente entrava em conflito com as cápsulas que representam os explosivos.
- em alguns casos o contexto foi interpretado como “o” objetivo de curto-prazo.

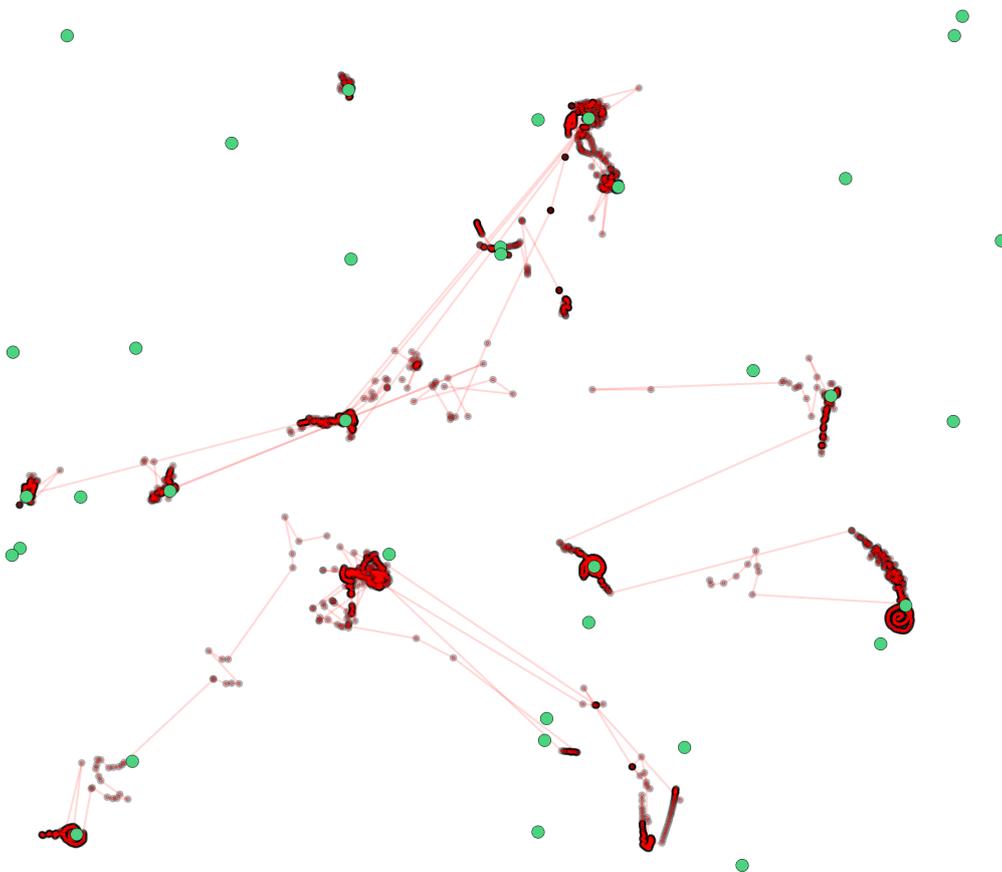
---

<sup>24</sup> Devido à aplicação de síntese de voz.

- verificou-se que uma grande precisão nas localizações de abandono e/ou morte do videojogo, provocou um empilhamento pouco natural de objetos que representam cadáveres — grandes quantidades ordeiramente empilhadas, quase como estruturas verticais.

Entre os comentários gerais registados em questionário, a maioria dos utilizadores considerou a monotonia do cenário como um fator dissuasor, propondo a introdução de vários elementos de risco — a deslocação no espaço ser mais perigosa e por isso mais cautelosa — e confirmou também a nossa ideia inicial de “haver rasto” dos jogadores anteriores para além das crateras. Os tempos de resposta na ativação de explosivos, que foram considerados lentos, foram também um elemento notado.

### Protótipo - 4 novembro de 2013



**Figura 6.13:** MMM - MMM - Visualização das posições dos utilizadores e explosivos. As linhas representam os percursos individuais de cada utilizador - 4 de novembro de 2013

Este protótipo incorpora já algumas alterações que visavam corresponder a alguns problemas detetados no protótipo anterior.

Na análise da visualização, percebe-se que os caminhos exploratórios seguem já em linha reta constituindo um padrão aproximando-se da forma de estrela, mas ainda não do centro para a periferia, devido à posição de início de jogo estar desviada do centro. Embora o relevo tenha sido rebaixado, por motivos da integridade dos dados, o centro não foi alterado. O número de torres descobertas aumentou relativamente ao protótipo anterior, resultado que atribuímos primeiramente à subida de um degrau na curva de aprendizagem do videogame, como também à eliminação do “som de emissão” que considerou-se causador de ruído. De notar também que junto às torres a indicação das crateras tornou-se mais longa e de intensidade diferenciada. Pensamos que isto resulta de uma maior consciencialização das consequências de agir rapidamente — descobrir e chegar à torre — e como estas influem a jogabilidade mais à frente — como sair da cratera onde estamos? A visualização diz-nos que a estratégia passa por moldar o gelo em volta, de forma a criar uma rampa que, no regresso, facilite o acesso à superfície.

Na perspetiva da observação ativa da sessão, foi possível extrair os seguintes resultados:

- tradução para língua portuguesa bem aceite.
- um utilizador referiu a aceitação do idioma português apenas nos casos de ser uma nova série;
- um utilizador indicou maior satisfação por ser uma voz do sexo feminino;
- a remoção do “som de emissão”, facilitou a compreensão;
- o rebatimento do terreno facilitou a compreensão dos objetivos, mas perderam-se os pontos de referência visual. Um utilizador utilizou os explosivos como “migalhas de pão” para se situar no espaço. Este foi o primeiro registo de comportamento emergente;
- os utilizadores começaram a demonstrar algum domínio na manipulação dos elementos de interação, começaram a ter mais cautela na forma como abordaram o posicionamento da torre;
- de forma a agilizar a saída das crateras, um utilizador aproveitou o facto de os explosivos azuis retornarem colisões e não efetuarem rotações arbitrarias no eixo  $x$  e  $z$  para construir uma escada. Apesar de ter de fazer algumas

tentativas, é bem sucedido<sup>25</sup>. Este foi o segundo comportamento emergente registado;

- observou-se ainda que a maioria dos utilizadores não desligava a luz portátil durante toda a sessão de jogo, mesmo quando tal não era necessária. Concluímos que esta funcionalidade, a de disponibilizar este recurso ilimitado tornava o ciclo diurno/noturno irrelevante.

No que diz respeito aos questionários, todos os utilizadores referiram a alteração do idioma para português sendo que um referiu a remoção do “som de emissão” como aspeto que simplificou a percepção do objectivo. Foram referidas ainda a remoção de objetos representativos de tentativas anteriores ou cadáveres.

Quando questionados sobre a alteração de idioma, a maioria demonstrou estar de acordo com a alteração, sendo que o mesmo devia ser válido para explicar as teclas. A remoção do “som de emissão” como se viu anteriormente foi classificada como acertada na medida em que clarificou não só em que direção seguir, como também alguns utilizadores perceberam pela primeira vez que diferentes sons tinham amplitudes diferentes e que as amplitudes mais altas correspondiam a uma torre mais próxima. Relativamente à remoção do relevo para abaixo da linha de gelo, as opiniões dividem-se: se, por um lado, o objetivo foi clarificado, por outro lado a remoção de pontos de referência visual contribuiu não para um sentimento de perda, mas para questionamentos acerca da efetividade das interações. O ciclo diurno/noturno foi considerado importante, no que diz respeito à quebra de monotonia, mas mal explorado.

## **Protótipo - 19 novembro de 2013**

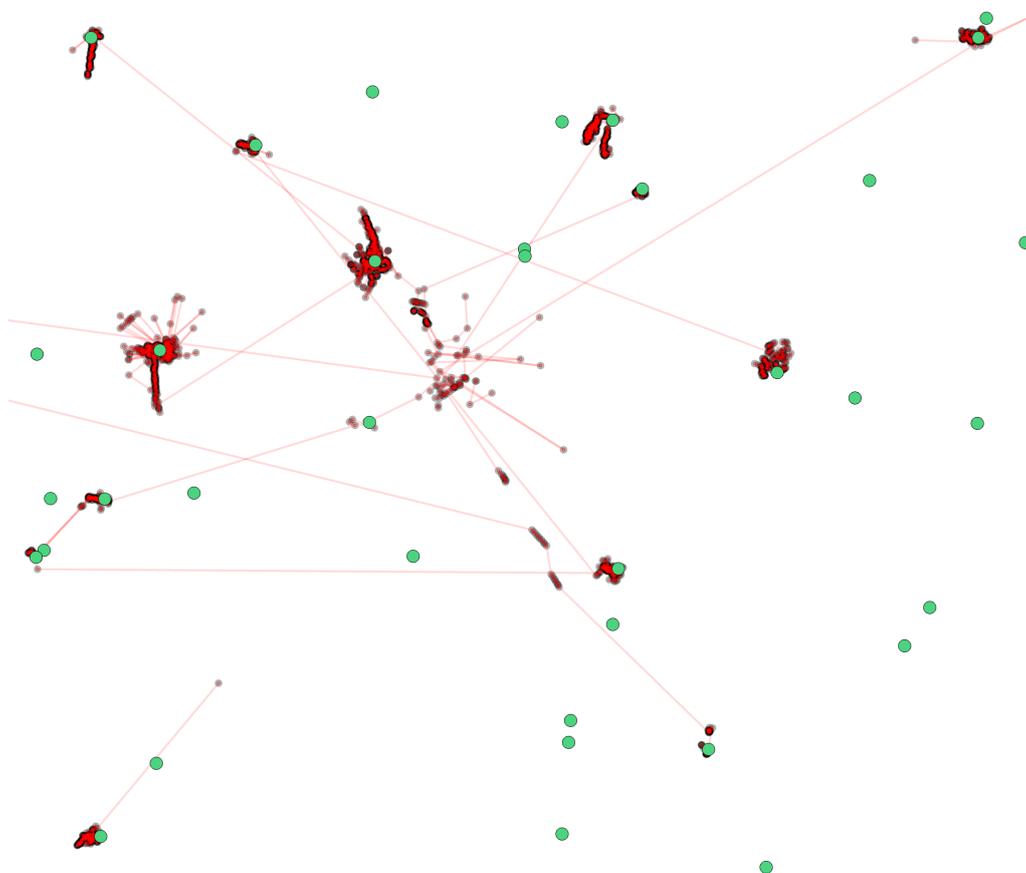
Esta visualização foi a mais inesperada. Como se pode observar, o padrão em forma de estrela não se verificou, dando lugar a uma estrutura mais semelhante a uma rede ponto-por-ponto, que se pode observar melhor no quadrante esquerdo inferior ou na zona central.

De notar também que existem incursões além da área-limite do espaço do videojogo.

Concluímos que esta visualização demonstra uma alteração no comportamento dos utilizadores, no sentido em que começam a dominar o ambiente e os elementos de interação. A omissão do padrão de estrela indica também que o videojogo foi reiniciado menos vezes, fator que indicia por um lado uma infraestrutura mais robusta como também um nível de frustração inferior.

---

<sup>25</sup> Nitsche (2008, p.29)



**Figura 6.14:** MMM - Visualização das posições dos utilizadores e explosivos. As linhas representam os percursos individuais de cada utilizador - 19 de novembro de 2013

As marcações das crateras são também mais próximas das torres indicando que a chegada às mesmas tornou-se mais eficiente, bem como a saída destas, uma vez que esta já não obriga à criação de rampas de saída,<sup>26</sup> com a inclusão de estruturas que facilitam a saída das crateras.

As crateras diminuíram consideravelmente. Atribuímos esse fator à introdução da funcionalidade de sinalizadores luminosos<sup>27</sup>, que veio substituir a necessidade dos sujeitos criarem referências visuais no terreno para orientação.

O aparecimento de algumas linhas exploratórias para fora da área de jogo indica que os utilizadores, que no protótipo de 4 de novembro de 2013 consideraram a área de jogo muito vasta, começam a testar os limites da mesma.

Na perspetiva da observação ativa da sessão, foi possível extrair os seguintes resultados:

<sup>26</sup> Mas ainda é possível usar essa interação.

<sup>27</sup> O posicionamento de sinalizadores luminosos não se encontra visível nas visualizações.

- apesar de se ter separado o contexto das instruções de utilização e de se tornar estas instruções em indicações — i.e. as instruções são dadas de forma tutorial e permanecem no écran até uma ação específica estar executada — o facto de serem apresentadas no centro do écran, causaram um ruído excessivo.
- o espaço de movimento entre plataformas e suportes das estruturas de saída revelou ser muito exíguo ao ponto de bloquear os movimentos.
- no geral, a interação dos sinalizadores luminosos foi saudada como uma interação com mais interesse que a lanterna.

No que diz respeito aos resultados dos questionários, a alteração da lanterna para os sinalizadores luminosos foi indicada pela maioria como uma alteração registada. A este propósito, foi mencionado também que o período noturno tinha agora uma duração maior. Verificaram também que a estratégia de criação de escadas deixou de ser possível por terem sido alterados os corpos rígidos dos explosivos de cor azul, estando agora estes sujeitos às rotações e gravidade da simulação física. Foram também referidas as estruturas de saída, que auxiliam a subida das crateras<sup>28</sup>, por um lado, e por outro o papel das estruturas na criação do contexto, bem como a projeção da sombra do nosso *avatar* nas superfícies. Surpreendentemente, um utilizador referiu um melhoramento ao nível do som, o qual não foi sujeito a alterações. Deprendemos que tal se deveu ao facto de esta versão ter aumentado o grau de imersão do sujeito na experiência, ao ponto de o som ter um papel renovado.

Um apontamento final para um caso que se revelou de potencial interesse. Numa ocasião em que um utilizador encontrou outro, um deles optou por seguir o primeiro e auxiliá-lo na sua tarefa de recolher as suas peças, inclusivamente a auxiliá-lo a encontrar a torre. Este foi o terceiro comportamento emergente registado, que atribuo ao aspeto cooperativo implementado pelo género *MOBA* — que o nosso utilizador de referência joga com frequência.

Anteriormente, mencionámos o conceito de comportamento emergente. Este conceito foi investigado em pormenor por Sweetser (2008). Essencialmente, a autora define o emergência como

as propriedades, comportamentos e estruturas que ocorrem num nível elevado de um sistema que não estão presentes ou não são previsíveis no nível mais baixo. Em sistemas biológicos, físicos e sociais existe o potencial para algo novo ser criado de entidades simples interagindo com o seu ambiente local e entre si. Quando estas entidades se juntam como um todo, o todo não é apenas uma coleção destas entidades, é outra coisa (Sweetser, 2008, p.2).

---

<sup>28</sup> Em alguns casos, a descida.

No contexto desta tese, este conceito de emergência é utilizado na sua definição mais simples e como um indicador da robustez do sistema de MMM. MMM é um sistema aberto, que funciona com dados discretos na sua forma quase atômica e regras simples sendo, por isso, um sistema que tem todas as características de sistema emergente.

## Resultados

A presente tese propõe a criação de expansões para videogames do gênero mundo virtual de longevidade variável. A introdução desta variedade não assenta, contudo, na disponibilização de *software* de design, nem em processos exclusivamente procedimentais. Assenta, por outro lado, na análise e no tratamento estruturado dos dados gerados pelos utilizadores, todos os eventos ativos e passivos ocorridos no espaço do videogame, estruturação essa que irá converter dados em imagens e sons, organizados em espaços e ambientes.

O tratamento de dados gerados pelos utilizadores poderá ir do seu nível mais elementar (uma interação corresponde a uma alteração) a um nível mais complexo (a maioria das interações correspondem a uma alteração). A diferença nas duas abordagens reside no âmbito da interação do utilizador com o espaço, sendo salva-guardada a identidade do videogame.

Nesse sentido, desenhamos o protótipo MMM, um videogame do gênero mundo virtual em que diferentes interações são definidas pela recolha de eventos de interação dos utilizadores sendo estes dados posteriormente tratados a servirem de referência na criação de novos espaços e ambientes. Estas referências são determinadas em interações individuais e interações coletivas:

- uma interação individual do utilizador — a criação de uma cratera — altera temporariamente o espaço do videogame percebido por todos os utilizadores;
- as interações coletivas de todos os utilizadores — posicionamento de *avatars*, percursos de navegação e crateras — definem a localização dos espaços urbanos no mundo virtual, bem como a sua densidade urbana.

Este protótipo foi avaliado junto de quatro elementos representativos do utilizador *arquétipo* ou *persona*. Entre 15 de outubro e 10 de dezembro de 2013 foram desenhados três protótipos, introduzidos nos três momentos de avaliação experimental presencial. Para além da presença ser requerida nestes momentos, os sujeitos eram convidados a continuar a sua exploração do videogame sem qualquer restrição até à disponibilização de um novo protótipo.

Dessas avaliações, resultaram:

- 410 sessões de jogo;
- 13653 interações;

Estas interações foram depois trabalhadas visualmente. Foi criada uma representação gráfica bidimensional dos dados, representação que pode ser visualizada na Figura 4 (p. 227).

Esta visualização foi analisada no âmbito de cada protótipo, podendo ser verificada, na primeira versão, alguma reserva na exploração do espaço de videojogo, na segunda versão, uma figura em forma de estrela, agora já melhor distribuída no espaço, resultado do abatimento da superfície de jogo e um maior à-vontade na exploração do espaço. Na terceira versão, verificou-se uma maior amplitude de movimentos, indicador que os utilizadores começam a explorar os limites da interação, i.e. até onde podem ir.

Foi também considerada uma representação tridimensional destes dados, verificando-se que também esta visualização pode ser utilizada noutra interação do videojogo, nomeadamente na criação do mapa estelar.

Nos momentos de avaliação experimental presencial foram ainda feitas as seguintes observações:

- um tutorial é determinante e mais eficaz se contextual — seja em forma de som ou texto;
- a interface audiovisual é eficaz, mas a formalização da interface é mais eficaz se apresentada em suporte visual e menos se apresentada em suporte sonoro.
- assistiu-se a um enfoque excessivo em tarefas de curto-prazo provocando problemas de fluidez na experiência, pelo que houve necessidade de integrar objetos no videojogo para atenuar essas quebras neste fluxo;
- assistiu-se a comportamentos emergentes de cooperação entre os utilizadores.

Ao verificar estes resultados, consideramos que as interações dos utilizadores no mundo virtual podem ser utilizadas diretamente no videojogo, podendo estas ser a base de dados de suporte dos sistemas que fazem a gestão dos espaços e dos ambientes.

Adicionalmente, consideramos que esta abordagem vai além da proposta inicial, na medida em que cria um cenário de autogestão do espaço de jogo, abrindo as possibilidades de estúdios de menor dimensão e menos recursos poderem disponibilizar operações de maior dimensão, sem delegar as tarefas de design nos seus utilizadores.

Concluindo, o designer do videojogo poderia manter o estado do mundo virtual que desenhou enquanto trabalha nas suas expansões, sendo um “auditor” e não constantemente um “editor” (Cooper et al., 2007).

## Observações

Segundo Medler & Magerko (2011, p.1) os dados de utilização de videogames já estão a ser utilizados e visualizados de diversas formas mas na perspectiva “de relacionar as audiências aos seus dados”. Para os autores estes dados “visualizam o jogo, suportando-o e promovendo-o”. Mas nesta área de atividade estes dados são recolhidos durante as sessões de teste, ou, se recolhidos em produção, são analisados *a posteriori*, através de *software* de análise. A proposta de teste passa por utilizá-los em tempo real para alterar espaços.

## Visualização e equivalência

No que respeita à questão da utilização das interações dos utilizadores, é importante considerar a diferença entre interação coletiva e interação do indivíduo. Só por si a interação do indivíduo não deve equivaler a uma alteração significativa ou permanente da zona. Esta deve manter uma coerência com o todo mesmo que seja possível alterá-lo dentro de um período de tempo. Deve o utilizador ter a perceção que a sua interação altera a zona correspondente? Concluímos que sim, que pode ter, mas sempre na perspectiva em que daí resulta uma experiência de utilização mais enriquecida. No protótipo apresentado, a função de escavação do gelo bem como o posicionamento dos sinalizadores luminosos possuem uma relação de um para um. Já as estruturas urbanas baseiam-se sempre em grupos de resultados.

Duas questões surgem ainda no contexto da visualização: a pertinência da visualização dos resultados de algoritmos complexos numa primeira instância e até a sua utilização de todo, numa segunda instância. No que diz respeito à primeira, Salen & Zimmerman (2004, p.88) referem que uma das características do videogame é a “capacidade de automatizar procedimentos complexos (...) facilitando o jogar jogos que seriam demasiado complicados num contexto não digital”. Mas, na verdade, são poucos os géneros em que a experiência não se expressa ou converte em forma numérica, do qual os pontos são o exemplo mais óbvio<sup>29</sup>. Mas no caso de géneros específicos como o género de estratégia ou *role playing game*, a representação numérica é uma característica que determina as estratégias dos utilizadores, inclusivamente alguns videogames pesquisados possuem já uma componente de cálculo associado, isto é, quais as probabilidades de sucesso de uma ou outra configuração<sup>30</sup>.

Outra questão mais ambígua mas não menos interessante da visualização é a

<sup>29</sup>Mesmo os videogames de aventura da década de 1990 tinham pontuação como *King's Quest IV* (Williams, 1988) ou os da série *Indiana Jones* editados pela *Lucasfilm* — sob a forma de *IQ Points*.

<sup>30</sup>*World of Warcraft* (Pardo & Adham, 2004) e *Diablo III* (Wilson, 2012) permitem visualizar o que se altera nas características da nossa personagem se equiparmos um objeto.

pertinência da introdução de sistemas e algoritmos complexos em videogjos. A questão foi colocada após o visionamento do segundo episódio do documentário *All your History are belong to us - MMO Expansions* (Werner, 2011). Neste episódio do documentário, o narrador<sup>31</sup> faz menção aos ecossistemas implementados por *Ultima Online* (Garriott et al., 1997).

Para apurar o realismo do mundo, os designers gastaram muitos recursos a implementar uma coisa que nenhum jogo tinha alguma vez tentado a esta escala — um ecossistema dinâmico — noutras palavras: os lobos comem as ovelhas e dragões comem lobos; se demasiadas ovelhas morrem, os lobos tem de percorrer distâncias maiores em busca de comida e podem atacar os jogadores; se demasiados lobos morrerem, então os dragões saem das suas cavernas em busca de comida e podem atacar os utilizadores. E assim sucessivamente. Os designers queriam ver como as pessoas reagiam por isso não informaram os utilizadores, à espera que estes descobrissem por si mesmos (...) mas quando o videogjo abriu para testes *beta*, em 1996, os utilizadores mataram tudo o que mexia tão depressa, que o ecossistema deixou de existir antes da simulação começar a produzir resultados (Werner, 2011).

O narrador continua mencionando que posteriormente este ecossistema foi substituído por um sistema de geração simples e que “nenhum dos utilizadores reclamou porque nenhum soube que o ecossistema estava disponível à partida” (Werner, 2011).

Esta questão voltou a surgir, noutro documentário, no contexto do evento de produção de protótipos *Amnesia Fortnight* (2 Player Productions, 2014). LeBreton, designer/programador no protótipo *Dear Leader* faz menção ao algoritmo de decisão política de *STAVKA-OKH* (Humble, 2011). Neste videogjo, o utilizador assume o papel de um gestor de recursos ou de Hitler ou de Estaline. O seu *avatar* é um intermediário que pode tomar decisões, dividindo os recursos pelos diferentes territórios, sendo que as decisões são escrutinadas pelas chefias. A questão é que a aprovação ou não das decisões do jogador por parte da chefia é aleatória.

Não há nenhuma forma de prever qual vai ser o resultado (...) na minha opinião, eu diria que o designer faz um comentário sobre o poder, afirmando que este pode ser tão incompreensível que as decisões podem muito bem ser aleatórias (...) não é necessário simular nada se a aleatoriedade for um catalisador suficiente para aquilo que se quer atingir (2 Player Productions, 2014).

---

<sup>31</sup> Bartle (2004, p.22) faz alusão ao mesmo episódio, como uma das características que levaram ao seu fracasso, “por vezes, era demasiado inovador”.

O que é interessante nestes dois casos é que o primeiro poderia beneficiar de uma melhor visualização do sistema, enquanto que no segundo a aleatoriedade associada à validação das interações do utilizador podia ser interpretada como batota.

MMM afasta-se da ideia de aleatoriedade arbitrária em espaços e ambientes. Não significa, contudo, que esta vertente não tenha mérito de investigação. Existem projetos de videojogos como *No Man's Sky*<sup>32</sup> que possuem como alicerce um universo infinito gerado procedimentalmente. Este projeto tem a data de edição prevista para 2015.

Mas em MMM, existe o aspeto identitário da experiência que se constitui como um aspeto de extrema relevância. Esta relevância foi determinada na análise de *World of Warcraft* (Pardo & Adham, 2004), videojogo onde nenhum elemento do espaço é gerado procedimentalmente:

Os designers de níveis exteriores são um grupo muito interessante na nossa organização. Possuem um perfil meio-designer, meio-artista. Este grupo usa um *software* de design interno, *WoW Edit* [, com este *software*] criam um mapa de altitude onde usam todos os objetos que a equipa de artistas criou — objetos, texturas, edifícios — e criam as zonas por onde os utilizadores andam e jogam. Todas as zonas são criadas manualmente. Nada é criado procedimentalmente (Brack, 2009).

Este aspeto de identidade é ainda sublinhado por Metzen:

Quando lançámos WoW, percebemos que era um daqueles mundos que sabia o que era. Penso que o seu sucesso vem dessa excitação dos utilizadores quando “sentem” que cada pedra foi ali colocada com amor e carinho (Blizzard Entertainment, 2013).

A importância da identidade também resulta de *World of Warcraft* (Pardo & Adham, 2004) ser um mundo virtual baseado na série *Warcraft*, iniciada com *Warcraft: Orcs & Humans* (Blizzard Entertainment, 1994), editado em 1994. Embora *Warcraft: Orcs & Humans* (Blizzard Entertainment, 1994) seja um videojogo do género estratégia em tempo-real, partilha com *World of Warcraft* (Pardo & Adham, 2004) o mesmo universo temático, zonas e figuras.

O aspeto identitário é na realidade, o motivo que nos leva a usar o termo “zonas” e não apenas “espaços”. Consideramos uma zona um espaço particular, em que as características espaciais e sonoras formam a identidade da mesma. Esta identidade define os contextos de interação que nela podem ocorrer.

---

<sup>32</sup><http://www.no-mans-sky.com>

Da mesma forma, é também determinante para MMM, que o utilizador consiga perceber que pode influenciar em grau variável, a evolução das zonas por onde passa.

## Interações e Interface

Para além de servir de instrumento de avaliação e validação da nossa proposta de tese, o protótipo permitiu ainda a criação de um conjunto de dados, de grande valor e que vão continuar a ser utilizados nas fases seguintes de evolução do protótipo.

Mas como vimos também, este também originou algumas observações, resultado de determinadas escolhas nomeadamente quando foram introduzidas interações e foram removidas interfaces gráficas comuns em videojogos, ainda mais em mundos virtuais. Por exemplo, em *Dear Esther* (Briscoe & Pinchbeck, 2012) não existe interface gráfica de utilizador no decorrer da experiência, baseando o controlo da personagem nas opções por omissão e na integração dos elementos necessários para uma experiência completa. Em MMM, usámos a mesma estratégia, mas no sentido de concluir se esta decisão influencia o aspeto de ver e explorar, num contexto que apesar de tudo pretende possuir uma maior interatividade. Como verificámos, MMM não conseguiu abandonar a interface gráfica de utilizador totalmente.

Da mesma forma, a integração entre navegação e som foi uma proposta de interação com vista a avaliar a sua possível generalização a futuros aspetos do videojogo. Acabou por ser uma das características de maior sucesso junto dos utilizadores, verificável pelos questionários preenchidos após as avaliações experimentais. Com este género de interação, apenas *Papa Sangre* (Somethinelse, 2013) é uma referência, mas mesmo este surgiu no mercado três meses após o início desta investigação. *Papa Sangre* (Somethinelse, 2013) é um videojogo que pretende simular uma experiência “fora do corpo”. Usa exclusivamente o som, binaural em tempo-real e deve ser jogado de olhos fechados e auscultadores, estando apenas disponível para dispositivos móveis.

Concluiu-se ainda que a formalização da interface é mais eficaz quando apresentada visualmente, isto é gráfica e menos eficaz quando apresentada de forma sonora. Os utilizadores presentes nas avaliações experimentais presenciais tiveram dificuldade em perceber o aspeto formal da interface quando esta foi apresentada, integrada na descrição do contexto, sendo necessária uma solução temporária de repetição do discurso inicial que introduz o utilizador no videojogo, introduzida no protótipo disponibilizado a 19 de novembro.

# Parte III

## Síntese



# Capítulo 7

## Conclusão

A presente tese propõe a criação de expansões para videogames do gênero mundo virtual de longevidade variável. A introdução desta variedade assenta na análise e no tratamento estruturado dos dados gerados pelos utilizadores. Esta estruturação irá converter dados em zonas e objetos de jogo.

O tratamento de dados gerados pelos utilizadores poderá ir do seu nível mais elementar a um nível mais complexo. A diferença nas duas abordagens reside no âmbito da interação do utilizador com a zona de jogo, sendo salvaguardada a identidade do videogame.

De forma a validar esta hipótese, criámos um videogame denominado MMM, cujo protótipo inclui funcionalidades que permitem a recolha de interações dos utilizadores sendo estas posteriormente tratadas para servirem de referência na criação de novas zonas e objetos de jogo. Estas referências são determinadas em interações individuais e interações coletivas:

- uma interação individual do utilizador — a criação de uma cratera — altera temporariamente o espaço do videogame percecionado por todos os utilizadores;
- as interações coletivas de todos os utilizadores — posicionamento de *avatars*, percursos de navegação e crateras — definem a localização dos espaços urbanos no mundo virtual, bem como a sua densidade urbana.

Este protótipo foi avaliado junto de quatro elementos representativos do utilizador *arquétipo* ou *persona*. Entre 15 de outubro e 10 de dezembro de 2013 foram desenhados três protótipos, introduzidos nos três momentos de avaliação experimental presencial. Para além da presença ser requerida nestes momentos, os sujeitos eram convidados a continuar a sua exploração do videogame sem qualquer restrição até à disponibilização de um novo protótipo.

Dessas avaliações, resultaram:

- 410 sessões de jogo;
- 13653 interações;

Estas interações foram depois trabalhadas visualmente. Foi criada uma representação gráfica bidimensional dos dados, representação que pode ser visualizada na Figura 4 (p. 227).

Esta visualização foi analisada no âmbito de cada protótipo, podendo ser verificada, na primeira versão, alguma reserva na exploração do espaço de videogame; na segunda versão verificou-se uma figura em forma de estrela, agora já melhor distribuída no espaço, resultado do abatimento da superfície de jogo e um maior à-vontade na exploração do espaço. Na terceira versão, verificou-se uma maior amplitude de movimentos, indicador que os utilizadores começam a explorar os limites do espaço, i.e. até onde podem ir.

Foi também considerada uma representação tridimensional destes dados, verificando-se que também esta visualização pode ser utilizada noutra mecânica do videogame, nomeadamente na criação do mapa estelar.

Nos momentos de avaliação experimental presencial foram ainda feitas as seguintes observações:

- um tutorial é determinante e mais eficaz se contextual — seja em forma de som ou texto;
- a interface audiovisual é eficaz, mas a formalização da interface é mais eficaz se apresentada em suporte visual e menos se apresentada em suporte sonoro.
- assistiu-se a um enfoque excessivo em tarefas de curto-prazo provocando problemas de fluidez na experiência, pelo que houve necessidade de integrar objetos no videogame para atenuar essas quebras neste fluxo;
- assistiu-se a comportamentos emergentes de cooperação entre os utilizadores.

Ao verificar estes resultados, consideramos as interações dos utilizadores no mundo virtual podem ser utilizadas diretamente no videogame, podendo estas ser a base de dados de suporte dos sistemas que fazem a gestão das zonas.

Adicionalmente, consideramos que esta abordagem vai além da proposta inicial, na medida em que cria um cenário de autogestão do espaço de jogo, abrindo a possibilidade de empresas de menor dimensão e menos recursos poderem disponibilizar operações de maior dimensão, sem delegar as tarefas de design nos seus utilizadores.

Concluindo, o designer do videogame poderia manter o estado do mundo virtual que desenhou enquanto trabalha nas suas expansões, sendo um “auditor” e não constantemente um “editor” (Cooper et al., 2007).

Ao longo deste período de investigação, vários aspetos começaram a apontar para a relevância da investigação nesta área, resultado de uma cada vez maior importância dos dados gerados pelos utilizadores — *game analytics* — na oferta experiencial do videojogo. Para além disso, começa a verificar-se uma maior oferta diferenciada de experiências em mundos virtuais — como o caso do projeto *Wander*<sup>1</sup>.

Com a actividade dos videojogos ainda a dar os primeiros passos nesta direcção, consideramos que MultiModMundo (MMM) propõe uma forma, metodologicamente validada, de como os dados de utilização se convertem em zonas e no “jogar”. Assim, MMM leva já um passo de avanço sobre a forma como ainda se pensa de que forma interações de utilizadores informam e criam a experiência do videojogo.

Continuaremos a investigar novas formas de visualização, com o mesmo rigor, com vista a criar novas experiências, porque consideramos que em design de interacção o resultado tem um valor marginal face à experiência que nos levou até ele. Consideramos que a viagem é a recompensa.

E é por isso que seguiremos viagem.

---

<sup>1</sup>Um mundo virtual com ênfase na exploração colaborativa e livre de combate. Encontra-se em fase *alpha*, ainda sem data de conclusão prevista. Mais informações em <http://www.wanderthegame.com>



# Capítulo 8

## Desenvolvimentos Futuros

Ao longo do desenvolvimento desta tese, vários foram os caminhos estudados e seguidos, estudados e abandonados, estudados e adiados para outros estádios de desenvolvimento. Fazendo uso das possibilidades técnicas providenciadas por sistemas de controlo de versões, foi possível explorar ramificações na experiência que não foram incluídas nos protótipos testados e que apresento aqui como ponto de reflexão para desenvolvimentos futuros.

### Espaços *Roguelike*

Como pudemos perceber na Memória Descritiva do projeto, a implementação de terreno de MMM foi feita com recurso a mapas de altitude. Mas foram feitos desenvolvimentos para aferir a possibilidade da utilização de bibliotecas de terrenos pré-feitas, numa transposição da técnica de conjuntos de módulos da representação bidimensional para tridimensional.

A alteração ao espaço era feita por blocos ou seja planos em forma de quadrado que podiam ser agrupados de forma adjacente formando uma área de jogo. Inicialmente ponderámos a hipótese destes planos se movimentarem, alternado-se. Esta solução permitia que planos pudessem ser renovados continuamente, abrindo a possibilidade de criar uma solução espacial que simulasse um planeta esférico.

Esta implementação foi testada com blocos de pequena dimensão (aproximadamente dois metros). Contudo, após realizados os testes necessários, verificou-se que a usabilidade foi afetada pela fraca *performance*. Abandonámos a ideia e optámos por utilizar blocos de maior dimensão (aproximadamente um quilómetro) usando-os como suporte de diferentes características naturais e humanas. A sua organização aleatória permitia a recriação da área de jogo (Figura 12, p. 232 e Figura 13, p. 232).

Os primeiros resultados de navegação no espaço revelaram um padrão na paisagem pelo que procurámos trabalhar numa forma de o esbater, criando alguns testes

com blocos com relevo e texturas. A conclusão destes testes é que para atingir o grau de credibilidade visual necessária, cada bloco teria de ter várias versões.

Ponderou-se ainda a distribuição dos blocos, mantendo a deformação fora dos seus limites. Uma segunda passagem do sistema de blocos, acrescentaria outros objetos (cordilheiras, cursos de água) nos limites dos blocos, camuflando-os do olhar do utilizador (Figura 14, p. 233).

## *Player versus Player*

Uma das ramificações desenvolvidas consistiu no desenvolvimento da mecânica de *Player-vs-Player* (PvP). Foi implementado um sistema de combate em tempo-real — que foi desenhado de forma a permitir interações de curto e médio alcance — e um sistema de comunicação interno (Fig. 15).

Esta versão chegou a ser testada num grupo restrito de sujeitos a 12 de outubro de 2012, onde procurámos aferir a experiência e *performance*.

Ao nível da experiência, identificámos que as animações teriam de ser mais expressivas.

Ao nível da *performance*, foi detetada a necessidade de minimizar o número de “saltos” na rede, ou seja, para o protótipo o equipamento que está a correr o servidor deve estar diretamente ligado à *Internet* e deve ter um número *IP* fixo. Aceder via *wireless* ou através do *proxy MasterServer*, como estava a ser avaliado, deve ser evitado, uma vez que as capacidades do sistema de comunicação em rede do *Unity* demonstraram não ter a robustez suficiente.

Este teste teve como consequência a decisão de implementar a mecânica de MMM com protocolo *REST*, convertendo a componente multiutilizador apenas para rede local, o que só pode acontecer somente na fase de protótipo<sup>1</sup>. Este aspeto foi também determinante para a tomada de decisão de continuar o desenvolvimento de MMM em software *open source*, na medida em que se assim fosse, a tecnologia de rede poderia ter sido resolvida de outra forma.

## *Player versus Environment*

Uma das variações efetuadas incluiu uma área de modo de jogo *Player vs. Environment* (PvE). Neste modo de jogar, os utilizadores interagem com o ambiente que os rodeia e não com os outros utilizadores. Nesta vertente, foi criada uma área de exploração sob a forma de uma caverna, onde tivémos a oportunidade de experimentar

<sup>1</sup> Outros fatores obrigaram a essa decisão como a impossibilidade de colocar um servidor sem componente gráfica na máquina de alojamento e a impossibilidade de abertura de portas específicas na *firewall*, fatores que seriam facilmente ultrapassáveis numa infraestrutura dedicada.

de que forma os agentes não controlados pelo utilizador se movimentam no espaço — através de uma grelha de navegação *navmesh* (Figura 9,p. 229) — e o sistema a que reagem. Inicialmente, os testes incidiram em *finite state machines* simples (Riley, 2003, p.240). O agente não controlado pelo utilizador começa a persegui-lo quando este entra no seu campo de visão.

## Síntese de contexto e objetivos de jogo

No que diz respeito aos objetivos do videojogo, foi desenhado um sistema generalista de atribuição de tarefas que no conjunto funcionavam como objetivos de curto-prazo. Os objetivos funcionavam em sequência ou em paralelo consoante o contexto (Fig.16, p. 234).

Cada objetivo era dividido em etapas que eram primeiramente combinadas, sendo as variáveis de itens e NPC<sup>2</sup> povoadas com valores e apresentadas ao utilizador.

## Mensagens em garrafas

“Mensagens em garrafas” foi o nome que atribuímos à mecânica que utiliza as interfaces aplicacionais de redes sociais para criar contextos adicionais em diferentes planetas. Esta mecânica é implementada no início do videojogo — ou quando o utilizador aterra num planeta — e utiliza da biblioteca *pypi-twitter*. Esta biblioteca permite a pesquisa de mensagens com descritores específicos na rede social *Twitter*, que são atribuídas a cubos espalhados por MMM. Embora esta informação não tenha sido filtrada durante o teste, está previsto que estes dados sejam trabalhados e avaliados antes de poderem ser corretamente implementados. Os testes tiveram algum sucesso, na medida em que a integração foi bem efetuada, contudo o vocabulário condensado usado com frequência neste tipo de plataforma não estava a ser corretamente interpretado pelo *software* de síntese de voz, pelo que algumas mensagens tornavam-se inteligíveis. Devido à reserva da funcionalidade de síntese de voz para uma solução multiplataforma, esta funcionalidade acabou por ser também reservada.

## Viagens interplanetárias

Uma das mecânicas principais do videojogo é a exploração espacial. Algumas experiências foram efetuadas neste campo. Essencial nesta experiência foi determinar

---

<sup>2</sup> Cujos valores seriam extraídos através de uma fusão entre uma base de dados de primeiros nomes e de um algoritmo de cadeias de Markov.

o sentido de escala e de velocidade de deslocação, uma vez que procuramos um equilíbrio entre a distância entre os objetos planetários e o movimento que estes fazem no écran de forma a que o utilizador consiga apreender só de olhar se o seu veículo se encontra a deslocar-se ou não. Esta funcionalidade encontra-se em desenvolvimento neste momento (Fig. 17, p. 234).

# Glossário

**Pixel Art** Estética de imagem digital que se caracteriza por uma simplificação das formas e paleta de cores reduzida. No caso da utilização de mapas de módulos, ocorre também uma diminuição do contraste do centro para a periferia.

**Roguelike** Videojogo que partilha as mesmas características “do jogar” introduzidas pelo videogame *Rogue*.

**ADSR** Sigla que designa as etapas de produção sonora de uma nota ou acorde: *Attack, Decay, Sustain, Release*.

**Amiga** Computador pessoal lançado pela empresa Commodore em 1985, com arquitetura de 16bit. A par do modelo C64, também da Commodore, foi durante a década de 1980, uma das plataformas de eleição para a produção de *demos*.

**Application Programming Interface (API)** No contexto de um *webservice*, é um conjunto de funções do *software* expostas programaticamente ao exterior que podem ser acedidas por outras aplicações, através de um protocolo específico — REST ou SOAP.

**Avatar** Representação digital do utilizador no ambiente de videogame. As características desta representação podem ser determinadas pelo designer ou pelo utilizador ou ambos.

**Arquitetura Servidor-Cliente** Arquitetura de rede informática em que vários computadores designados *clientes* requisitam a um computador central, designado *servidor*, tarefas ou recursos. Não há fluxo de informação entre computadores clientes sem passarem pelo computador *servidor*.

**Biblioteca (*Library*)** Conjuntos de funções agrupadas em torno uma tarefa específica (síntese de som, comunicação em rede) produzidas para serem utilizadas na programação de *software*.

**Blending Mode** Em composição de imagem digital, a operação assignada aos pixel de duas imagens para a criação de uma terceira imagem, ex: *add* adiciona os

valores de cor das duas imagens na construção da terceira imagem, *multiply* multiplica os valores de cor das duas imagens na terceira imagem.

**Blog** Diminutivo de *web log*, é um formato de publicação de conteúdos na *World Wide Web*, normalmente em formato de diário, popular durante as décadas 2000-2010.

**Bug** Em *software*, a expressão utilizada para designar qualquer erro que impeça a sua execução ou comportamento expectável.

**Conversor Analógico-Digital (ADC)** Dispositivo que converte um sinal analógico para digital, normalmente voltagem para um valor binário.

**Cliente** Numa arquitetura *servidor-cliente*, o computador que requer processos e recursos do computador *servidor*. É normalmente manipulado por um operador humano. Em mundos virtuais multimédia, o *cliente* é o componente responsável pelo processamento da componente multimédia.

**Computação afetiva** Conceito introduzido em 2000 por Rosalind Picard enquanto docente no MIT *Media Lab*. A disciplina propõem a introdução e interpretação de emoções no contexto da interação homem-máquina.

**Contexto de interação** Em design de interação, as condicionantes humanas e culturais presentes na experiência de uso do objeto.

**Copy party** Eventos organizados pelos membros da *demoscene* para a cópia de videojogos e ponto de disseminação de *demos*. Percursos das *demo parties*.

**Crash** Em *software*, um erro na execução das instruções que não é recuperável, a não ser através da reinicialização do sistema.

**Critical Path** Em videojogos, o caminho que o utilizador tem de percorrer para chegar ao fim do jogo. É possível um videojogo ter vários *critical paths*. Só quando este está completo e testado, o videojogo pode entrar em fase *beta*.

**C#** Linguagem de programação orientada por objetos, desenvolvida pela empresa Microsoft em 2000 e uma das linguagens suportadas pelo *software* de design de videojogos *Unity*, através da implementação *Mono*.

**Curses** Nome genérico para uma biblioteca gráfica de interface de homem-máquina que implementada na linha de comandos.

**Conversor Digital-Analógico (DAC)** Dispositivo que converte informação digital em sinal analógico, normalmente de um valor binário para voltagem.

**Cadeia de Markov** Em videogames, é uma técnica usada em geradores procedimentais de nomes para determinação da frequência com que determinadas letras aparecem seguidas de outras letras. O objetivo é a reordenação das letras de duas palavras de forma criar uma nova palavra de estrutura idêntica às usadas na sua geração.

**Continuidade (*raccord*)** No meio audiovisual um erro na montagem que pode originar um problema de interpretação visual, como se ações sequenciais no mesmo espaço e tempo nunca pudessem ocorrer, como a mudança de posição da personagem, ou uma peça de guarda-roupa que se altera em montagem sequencial.

**Corpos rígidos** Um corpo sólido que não é deformável. Em videogames, um conjunto de propriedades aplicadas a um modelo tridimensional, que permite a este último interagir com outros modelos na simulação física, sem se deformar.

**Código fonte (*source code*)** Conjunto de instruções escritas pelo programador, usando uma linguagem de programação, produzindo *software*. Consoante a linguagem, o código fonte pode ser compilado numa linguagem de baixo-nível, adaptado à plataforma final em que o *software* vai ser executado. Numa comparação possível e de largo espectro, o código fonte está para o objeto multimídia, como o negativo está para a fotografia.

**Conjunto de módulos (*tileset*)** Paleta de imagens em *pixel art* em formato de módulo, utilizada na criação de mapas de módulos.

**Demo party** Eventos organizados pelos membros da *demoscene* para a produção, disseminação e competição de *demos*. Sucessores das *copy parties*.

**Demoscene** Sub-cultura surgida no durante a década de 1980, que tinha como objetivo a exploração da tecnologia audiovisual digital no seu limite. Esta exploração era efetuada através da criação de *software* sob forma de uma peça audiovisual com o nome de *demo*.

**Demo** Peça audiovisual sob a forma de *software* produzida para explorar ao máximo a capacidade técnica da plataforma onde este está a ser executado.

**Dados Livres** Conceito de propriedade de conjuntos de dados que permite a sua utilização sem restrições de direitos de autor ou propriedade. Dados estatísticos de um país são um exemplo comum de dados livres.

**Documento de Visão** Documento que informa potenciais investidores e/ou colaboradores do “jogar” do videogame e os pilares sob o qual é alicerçado —

exploração, personalização. Inclui também imagens de referência para o tratamento estético do videogame e ilustrações de produção.

***Elder Game*** Em mundos virtuais, o conceito que significa a nova relação do utilizador no mundo virtual, após este o ter terminado.

**Escapismo** Em videogames, o conceito utilizado para definir a necessidade do utilizador em abstrair-se da sua vida do quotidiano, executando um videogame e imergindo neste.

***EVE Online*** MMORPG editado pela empresa CCP, num contexto de interação de exploração espacial.

**Expansão (*expansion*)** Designação de uma atualização de videogame que acrescenta novas regras ou novas formas de jogo a este último.

***Finite State Machine*** Conceito utilizado em inteligência artificial e que determina o estado comportamental atual e possível dos agentes artificiais e de que forma este transita entre os diferentes estados. Por exemplo, um agente artificial pode estar no estado “deitado” de um leque possível de “deitado”, “sentado” e “em pé”. Para atualizar o estado de “deitado” para “em pé”, o agente tem de passar pelo estado “sentado”.

***Firewall*** Em informática, o *software* que polícia o tráfego de rede, autorizando e desautorizando este último, com base num conjunto de regras definidas.

***Full Motion Video*** Estética de imagem digital interativa que utiliza segmentos gravados em vídeo, reproduzidos em ecrã inteiro.

***Fora*** Plural de *forum*.

***Fork*** Conceito dado a uma ramificação no desenvolvimento de *software*, normalmente em *software* de licenciamento *open source*. Um *fork* ocorre quando alguém na equipa de programadores ou um novo programador decide implementar funcionalidades que não estavam na especificação original do *software* e ao invés dessas funcionalidades serem introduzidas na especificação original, é criado *software* novo, i.e. *Cinepaint*, um editor de imagem de mapas de pixel a 16 bit, específico para a indústria cinematográfica, é um *fork* de *GIMP*, um editor de imagem de mapas de pixel a 8bit para utilização genérica.

***First Person Shooter*** Género de videogame que se caracteriza por uma visão do espaço de jogo na primeira pessoa, i.e. através do olhar do *avatar*, e cuja

interação principal é eliminar os agentes artificiais inimigos disparando vários tipos de armamento, ou objetos passíveis de ser usados como arma.

***Gamification*** Conceito alicerçado no pressuposto que a transposição dos processos utilizados em jogos podem ser utilizados fora destes tendo por consequência uma melhoria da qualidade de vida da população.

***Guild Wars 2*** MMORPG editado pela empresa ArenaNet, num contexto de interação medieval-fantástico.

**iMUSE** Sistema de reprodução dinâmica de som baseada em MIDI implementada em diversos videojogos da editora *Lucasarts*.

***Intranet*** Rede informática baseada no protocolo *TCP/IP* e de dimensão variável, acessível unicamente a um conjunto de pessoas, normalmente pertencentes a uma mesma organização.

***Intro*** Peça audiovisual sob a forma de *software* produzida para explorar ao máximo a capacidade técnica da plataforma onde está a ser executada. Ao contrário das *demos*, a *intro* obedece obrigatoriamente a restrições de tamanho em *bytes*, normalmente um valor muito baixo, por exemplo, 64 *kilobyte*.

***Internet Protocol*** Conjunto de quatro (IPv4) ou seis (IPv6) números que identificam univocamente todos os computadores ligados numa dada rede, ligada através do protocolo *TCP/IP*.

***Imagem Vetorial*** Tipo de imagem digital em que as formas são compostas por conjuntos de intruções que quando executadas, desenharam no écran pontos e retas, num processo conhecido por varredura aleatória.

***Jogo em Realidade Alternativa*** Jogo que tem lugar no mundo real e que utiliza diversos *media* nas suas mecânicas de jogo.

***Javascript*** Linguagem de programação orientada a objetos, desenvolvida pela empresa Netscape em 1995 e uma das linguagens suportadas pelo *software* de design de videojogos *Unity*, através da implementação *Mono*.

***Laserdisc*** Suporte de vídeo e áudio em formato de disco ótico, desenvolvido pelas empresas Phillips, MCA e Pioneer durante as décadas de 1970/80. Em videojogos, foi usado como suporte em videojogos com a estética *Full Motion Video*.

**Level of Detail (LOD)** Em videogames de estética tridimensional, este conceito designa o quão pormenorizado um modelo se pode apresentar tendo em consideração a sua distância da câmara. Quando mais próximo, maior o *LOD*, quanto mais longe, menor.

**Loop sonoro** Segmento sonoro que se repete indefinidamente, muitas vezes não sendo possível definir onde é o seu início ou o seu fim.

**Lua** Linguagem de programação concebida para ser embebida noutro *software*, desenvolvida pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro em 1993. É muito popular em *software* de design de videogames.

**Mapa de pixel (*bitmap*)** Tipo de imagem digital em que as formas são compostas por uma matriz de pixel, em que cada um tem um valor de cor. Esta imagem percorre sempre a totalidade do ecrã em linhas e colunas, num processo conhecido como varredura progressiva.

**Mapa de altitude (*Heightmap*)** Imagem bidimensional que determina para cada vértice de um plano tridimensional, onde este deve ser posicionado de forma a criar uma representação tridimensional da primeira imagem.

**Machinima** Estética audiovisual que consiste na reutilização das capacidades multimédia e interativas do videogame para a produção de filmes.

**Max** *Software* de produção musical e multimédia, criado por Miller Puckette na década de 1980.

**Mesh Collider** Modelo tridimensional usado no cálculo de colisões em videogames de estética tridimensional. Este modelo é aplicado na mesma posição que o modelo visível, envolvendo este último. É contudo, muito mais simples, e não tem representação visual.

**Middleware** Biblioteca que permite aceder através de uma interface de alto-nível a funcionalidades de baixo-nível ao nível do sistema operativo e *hardware*. Em videogames, um dos *middleware* mais difundidos é o *DirectX*, desenvolvido pela empresa Microsoft em 1995.

**MIDI** Protocolo de comunicação entre instrumentos musicais digitais, permitindo que uma sequência sonora criada num dispositivo possa transitar para outro. Foi criado por um consórcio de fabricantes de instrumentos musicais, em 1983. É utilizada em videogames, porque permite o armazenamento de características da nota em vez do ficheiro sonoro completo.

**Mini-mapa** Em interfaces gráficas de utilizador, uma visão, normalmente infográfica, do espaço da perspectiva do olho de pássaro. Esta visão é sincronizada com a visão da câmara do videojogo.

**MMOG** Sigla de *Massive Multiplayer Online Game*.

**MMORPG** Sigla de *Massive Multiplayer Online Role Playing Game*, um género de *MMOG*.

**MOBA** Sigla de *Massive Multiplayer Online Battle Arena*, um género de *MMOG*.

**MOD** Formato sonoro desenvolvido por Karsten Obarski em 1987 para a plataforma Amiga. Usado em videojogos devido à sua relação qualidade/compressão.

**MUD** Sigla de *Multi User Dungeon*, o primeiro mundo virtual conhecido.

**MySQL** Servidor de bases de dados relacionais de licença *open source*, desenvolvido por Michael Widenius em 1995. Atualmente, propriedade da empresa Oracle.

**Mapa de navegação (*navmesh*)** Em videojogos de estética tridimensional, o sólido geométrico, normalmente um plano, que determina as áreas de acesso permitido aos utilizadores e aos agentes artificiais.

**Mapa de módulos (*tilemap*)** Matriz de posição de módulos. O espaço visual do videojogo, quando utilizada a estética de *pixel art*.

**Nível** Conceito utilizado para identificar um espaço num videojogo. Em alguns casos, que indica também uma ideia de progressão no videojogo. Este espaço é por natureza delimitado devido a restrições na utilização de recursos computacionais.

**Normalização** Em *software* de bases de dados relacionais, o procedimento de organizar campos e tabelas de forma a minimizar redundância. Cada dado deverá estar apenas numa tabela e num campo específico.

**Non Playable Character (NPC)** Todos os agentes artificiais presentes num videojogo, com os quais o utilizador pode interagir, mas nunca controlar diretamente.

**Occlusion culling** Processo de otimização em videojogos de estética tridimensional que evita o processamento computacional de todos os objetos que não se encontram no campo de visão da câmara.

**Open Source** Modelo generalista de licenciamento de código fonte que indica que este pode ser alterado por qualquer pessoa, desde que essas alterações sejam também disponibilizadas em código fonte, estando obrigadas ao mesmo tipo de licenciamento.

**Open Space** Forma de organização espacial de uma organização em que não existem barreiras físicas entre colaboradores.

**Objetivo de curto-prazo** Objetivo de curta-duração. Normalmente, a conclusão de um objetivo de curto-prazo é uma etapa na conclusão do objetivo de longo-prazo. Em *The Secret of Monkey Island 2: Le Chuck's Revenge*, sair de *Scabb Island* é um objetivo de curto-prazo, uma etapa na conclusão do objetivo de longo-prazo, encontrar o tesouro de *Big Whoop*.

**Objetivo de longo prazo** O objetivo do jogo. Em *xadrez*, fazer xeque-mate. Em *Half-Life*, eliminar *Nihilanth*, o estratega da invasão *Xen* no planeta Terra.

**Panda3D** Editor de videogames produzido pela empresa Disney em 2002. É distribuído através de uma licença *open source*.

**Permadeath** Termo que aglutina as palavras *permanent death*. Utilizado para designar a mecânica de videogame em que o *avatar* apenas possui uma vida, sendo este irrecuperável após a sua morte.

**PHP** Sigla de *Hypertext Preprocessor*. Linguagem de programação desenhada para a criação de *websites*, criada por Rasmus Lerdorf em 1994, sob a designação *Personal Home Page*.

**Pixel** Termo que aglutina as palavras *picture element*.

**Programmed Logic for Automatic Teaching Operations (PLATO)** Sistema informático criado em 1959 por Donald Bitzer. Considerado o primeiro *software* de apoio à aprendizagem.

**Polish passes** Em videogames, o termo utilizado quando o designer ajusta as variáveis da experiência a cada etapa iterativa.

**Pure Data** Software de produção musical e multimídia, criado por Miller Puckette na década de 1990, com licença *open source*.

**Player vs. Environment** Mecânica de jogo em mundos virtuais que coloca o utilizador em competição com o espaço onde este está inserido, inclusivamente com agentes artificiais.

**Player vs. Player** Mecânica de jogo em mundos virtuais que coloca o utilizador em competição com outros jogadores com o quais partilha o espaço do videojogo.

**Python** Linguagem de programação inventada por Guido Van Rossum em 1991. Utilizada em desenvolvimento de *websites*, linguagem de programação embebida em aplicações e linguagem de programação de alto nível do editor de videojogos Panda3D.

**Raycasting** Em videojogos de estética tridimensional, é a utilização de um vetor para determinar uma distância entre duas superfícies.

**Role Playing Game** Mecânica de jogo em que o utilizador encarna um avatar ou personagem diferente de si próprio e age e reage ao acontecimentos do jogo de acordo com as características desse *avatar* ou personagem.

**Som binaural** Método de registo de som que utiliza dois microfones para simular som reproduzido num espaço tridimensional. O som produzido por este método tem como objetivo ser reproduzido através de auscultadores.

**Sistema de controlo de versões** Em informática, o *software* responsável pelo rastreio dos desenvolvimentos efetuados em *software*, permitindo a qualquer momento no desenvolvimento, reverter o *software* para uma versão anterior, efetuar ramificações independentes e gerir a edição de código fonte entre múltiplos utilizadores.

**Sementes aleatórias (*random seeds*)** Uma semente aleatória é um número que é atribuído ao gerador de números pseudo-aleatórios, responsável pela aleatoriedade de um sistema informático. Uma data com resolução até aos milissegundos é uma boa candidata a semente aleatória porque é irrepitível. Por outro lado, a mesma semente aleatória, gera sempre a mesma sequência de números.

**Scener** Um membro da *demoscene*.

**Servidor** Numa arquitetura servidor-cliente, o computador que processa os pedidos enviados dos computadores clientes. Em mundos virtuais multimédia, o servidor é o componente responsável pela manutenção dos utilizadores no mundo, fazer uma autenticação e autorização dos mesmos e disponibilizar os recursos multimédia necessários ao computador cliente

**Sessão** Termo que indica o período em que os utilizadores estão ligados ao mundo virtual, sem interrupções.

**Shaders** *Software* que determina as características da superfície de um objeto tridimensional e/ou a forma como a luz interage com o objeto.

**Síntese Subtrativa** Técnica de síntese de som, onde determinadas frequências são subtraídas a um oscilador.

**Software de design** Em videogames, o *software* utilizado na criação de um videogame.

**Som acusmático** Som audível, não sendo contudo, possível determinar a sua origem.

**Suspensão da Descrença** Conceito introduzido por Samuel Coleridge e que identifica a ação voluntária do sujeito em suspender a realidade que o rodeia e interpretar uma obra de ficção como se fosse realidade.

**Taxa de desistência (*churn rate*)** Em mundos virtuais, a taxa de desistência dos utilizadores do mundo virtual.

**Tarefas (*cron job*)** Em sistemas UNIX, o *software* que permite executar outros programas a intervalos regulares.

**Tensão dramática** Conceito introduzido por Adams & Rollings que designa a tensão que ocorre quando o utilizador lê ou assiste a uma estória. Um exemplo de tensão dramática pode ser encontrada nas séries televisivas quando transmitem as cenas do próximo episódio.

**Tensão de jogabilidade** Conceito introduzido por Adams & Rollings que designa a tensão que ocorre quando o utilizador se encontra na situação em que tem de competir sabendo que o resultado é incerto.

**Uniform Resource Locator (URL)** Um conjunto de caracteres que designa um recurso numa rede. É constituído pelo protocolo de acesso, um domínio ou *IP*, um número de porta (opcional), um caminho, critérios de pesquisa (opcional) e apontadores do documento (opcional).

**Webservice** Conceito que designa um método de comunicação desenhado para ser utilizado entre dois ou mais equipamentos informáticos, numa mesma rede.

**Wiki** Formato de publicação de conteúdos na *World Wide Web*, que segue um modelo colaborativo. Neste modelo, os utilizadores podem alterar livremente os conteúdos do documento.

*World of Warcraft* MMORPG editado pela empresa Blizzard, num contexto de interação medieval-fantástico.



# Bibliografia

- 2 Player Productions (Guionista) e 2 Player Productions (Realizador) (2014). *Amnesia Fortnight 2014 - Day 1* [Episódio 3]. Em Double Fine (Produtor). Amnesia Fortnight. San Francisco, CA: Double Fine
- 2 Player Productions (Produtor) e 2 Player Productions (Realizador). (2014). Grim Fandango Retrospective [Documentário]. EUA: Double Fine
- Adams, Tarn e Adams, Zach (2014). *Dwarf Fortress*. Bay 12 Games. Retirado de <http://www.bay12games.com/dwarves/features.html>. Último acesso em 09-10-2014.
- Adams, Ernest e Rollings, Andrew (2006). *Fundamentals of Game Design*. Upper Saddle River, NJ: Pearson
- Adams, Craig D (Designer) (2011). *Superbrothers: Sword and Sorcery EP* (1.0) [iOS] Toronto, ON: Capybara Games
- Alexander, Christopher (1964). *Notes On The Synthesis of Form*. Cambridge, MA: Harvard University Press
- Andersen, Thomas (2012). *PHP WoW Battle.net Armory API* (1.0) [World Wide Web] <http://sourceforge.net/p/wowarmoryapi/home/Home/>. Último acesso 14-10-2014.
- Antonelli, Paola (Curador) (2014). *Applied Design*. New York, NY: Museum of Modern Art
- Archer, Bruce (1995). The Nature of Research. *CoDesign*, 2(11), pp.6–13. Retirado de <http://www.metu.edu.tr/~baykan/arch586/Archer95.pdf>. Último acesso em 09-10-2014.
- ArenaNet (Designer) (2012). *Guild Wars 2* (1.0) [OSX] Bellevue, WA: NCSoft
- Aristotle (2013). *Poetics* : Project Gutenberg. Retirado de <http://www.gutenberg.org/ebooks/1974>. Último acesso em 09-10-2014.

- Artificial Intelligence Design (Designer) (1983). *Rogue* (1.0) [Amiga] : Artificial Intelligence Design
- Aspnes, James (Designer) (1989). *TinyMUD* (1.0)
- Autodesk (1996). *FBX SDK*. Autodesk. Retirado de <http://www.autodesk.com/products/fbx/overview>. Último acesso em 09-10-2014.
- Autor Desconhecido (Designer) (1979). *Avatar* (1.0)
- Autor Desconhecido (Designer) (1984). *I, Robot* (1.0) [Arcada] : Atari
- Autor Desconhecido (2001). *So You Want To Be A Pixel Artist?*. Desconhecido. Retirado de <http://pixeltutorial.cjb.net>. Último acesso em 09-10-2014.
- Schneider, Harold (Produtor) e Badham, John (Realizador) (1983). *War Games* [Ficção]. EUA: United Artists
- Bartle, Richard A (1996). *Hearts, Clubs, Diamonds, Spades: Players Who Suit Muds*. MUD.co.uk. Retirado de <http://mud.co.uk/richard/hcdfs.htm>. Último acesso em 09-10-2014.
- Bartle, Richard A (2004). *Designing Virtual Worlds*. Berkeley, CA: New Riders
- Bartle, Richard A (2009) *Pleasing the teller*. Comunicações da conferência Independent MMO GDC. Las Vegas, NV: Last Straw Games
- Barwood, Hal e Falstein, Noah (Designer) (1992). *Indiana Jones and the Fate of Atlantis* (1.0) [MS-DOS] San Francisco, CA: Lucasarts
- Barwood, Hal e Falstein, Noah (2006). *The 400 Project*. Finite Arts. Retirado de <http://www.finitearts.com/Pages/400page.html>. Último acesso em 09-10-2014.
- Benzies, Leslie e Sarwar, Imran (Designer) (2013). *Grand Theft Auto 5* (1.0) [Windows] Dundee, Scotland, UK: Rockstar
- Feige, Kevin (Produtor) e Black, Shane (Realizador) (2013). *Iron Man 3* [Ficção]. EUA: Marvel
- Blank, Marc e Lebling, Dave (Designer) (1977). *Zork* (1.0) [TRS-80] Cambridge, MA: Infocom
- Blizzard Entertainment (Designer) (1994). *Warcraft* (1.0) [MS-DOS] Irvine, CA: Blizzard Entertainment

- Blizzard Entertainment (2007). *Letter to the Machinimators of the world*. World of Warcraft. Retirado de <http://web.archive.org/web/20100701212717/http://www.worldofwarcraft.com/community/machinima/letter.html>. Último acesso em 09-10-2014.
- Blizzard Entertainment (Produtor) e Blizzard Entertainment (Realizador) (2013). *Blizzard 20th Anniversary Retrospective* [Documentário]. Irvine, CA: Blizzard Entertainment
- Blizzard Entertainment (2014). *World of Warcraft API* (1.0) [World Wide Web] Irvine, CA: Blizzard Entertainment
- Borzyskowski, George (1995). *The Hacker Demo Scene And It's Cultural Artifacts*. Curtin University of Technology. Retirado de <http://www.scheib.net/play/demos/what/borzyskowski/>. Último acesso em 09-10-2014.
- Brack, J Allen (2009) *The Universe of World of Warcraft*. Comunicações da conferência Game Developers Conference. Austin, TX: UBM Tech
- Brandon, Alexander (2002). *Shooting from the Hip*. Gamasutra. Retirado de [http://www.gamasutra.com/view/feature/2947/shooting\\_from\\_the\\_hip\\_an\\_.php](http://www.gamasutra.com/view/feature/2947/shooting_from_the_hip_an_.php). Último acesso em 09-10-2014.
- Brandon, Alexander (2004). *Audio for Games*. Berkeley, CA: New Riders
- Briscoe, Robert e Pinchbeck, Dan (Designer) (2012). *Dear Esther* (1.0) [OSX] Brighton: The Chinese Room
- Buchanan, Richard (2011) *Keynote*. Comunicações da conferência Interactions. Boulder, CO: IxDA
- CCP (Designer) (2003). *EVE Online* (1.0) [OSX] Reykjavíkurborg, Ísland: CCP
- CCP (2007). *EVE Online - Backstory*. EVE Online. Retirado de <http://community.eveonline.com/backstory/>. Último acesso em 09-10-2014.
- CCP (2014). *EVE Online True Stories*. EVE Online. Retirado de <http://truestories.eveonline.com/truestories/index.html>. Último acesso em 09-10-2014.
- CCP (2014). *EVE Online API* (1.0) [World Wide Web] Reykjavíkurborg, Ísland: CCP
- Cancellaro, Joseph (2006). *Exploring Sound Design For Interactive Media*. New York, NY: Thomson Delmar Learning

- Carless, Simon (2005). *Blizzard Announces 5 Million WoW Subscribers*. Gamasutra. Retirado de [http://www.gamasutra.com/view/news/7563/Blizzard\\_Announces\\_5\\_Million\\_WoW\\_Subscribers.php](http://www.gamasutra.com/view/news/7563/Blizzard_Announces_5_Million_WoW_Subscribers.php). Último acesso em 09-10-2014.
- Castronova, Edward (2005). *Synthetic Worlds*. Chicago, IL: The University of Chicago Press
- Chapman, Steven (2011). *Internal Microsoft video shows plans for next-gen gaming experience*. ZDNet. Retirado de <http://www.zdnet.com/blog/btl/internal-microsoft-video-shows-plans-for-next-gen-gaming-experience/46176>. Último acesso em 09-10-2014.
- Chen, Jenova (Designer) (2012). *Journey* (1.0) [Playstation 3] San Mateo, CA: Sony Computer Entertainment
- Chrowther, William e Woods, Don (Designer) (1976). *Colossal Cave Adventure* (1.0) [PDP-10] : CRL
- Cifaldi, Frank (2011). *Blizzard Speeds Up WoW Development To Address Subscriber Churn*. Gamasutra. Retirado de [http://www.gamasutra.com/view/news/124827/Blizzard\\_Speeds\\_Up\\_WoW\\_Development\\_To\\_Address\\_Subscriber\\_Churn.php](http://www.gamasutra.com/view/news/124827/Blizzard_Speeds_Up_WoW_Development_To_Address_Subscriber_Churn.php). Último acesso em 09-10-2014.
- Cinematronics (Designer) (1983). *Dragon's Lair* (1.0) [Arcada] El Cajon, CA: Cinematronics
- Clark, Sean (Designer) (1995). *The Dig* (1.0) [Windows] San Francisco, CA: Lucasarts
- Clay, Peter e Mohl, Bob e Naimark, Michael (1980). *Aspen Movie Map* [Video instalação]. Architecture Machine Group & Media Laboratory, Cambridge, MA. Copyright MIT
- Coleridge, Samuel Taylor (2004). *Biographia Literaria*. Salt Lake City, UT: Project Gutenberg
- Collins, Karen (2008). *Game Sound*. Cambridge, MA: The MIT Press
- Conners, Aaron e Jones, Chris (Designer) (1994). *Under a Killing Moon* (1.0) [MS-DOS] Salt Lake City, UT: Access Software
- Cooper, Alan e Reimann, Robert e Cronin, Dave (2007). *About Face 3*. Hoboken, NJ: Wiley Publishing

- Crawford, Chris (1980), *The Art of Computer Game Design*. Retirado de [http://www-rohan.sdsu.edu/~stewart/cs583/ACGD\\_ArtComputerGameDesign\\_ChrisCrawford\\_1982.pdf](http://www-rohan.sdsu.edu/~stewart/cs583/ACGD_ArtComputerGameDesign_ChrisCrawford_1982.pdf). Último acesso em 09-10-2014.
- Cronenberg, David e Hamori, Andras e Lantos, Robert (Produtor) e Cronenberg, David (Realizador) (1999). *eXistenZ* [Ficção]. Canada / Reino Unido: Dimension Films
- Cryptic Studios (Designer) (2010). *Star Trek Online* (1.0) [Windows] Redwood City, CA: Perfect World Entertainment
- Cryptic Studios (Designer) (2013). *Neverwinter Online* (1.0) [Windows] Redwood City, CA: Perfect World Entertainment
- DeYoung, Joel (2008). Hothead Games Penny Arcade Adventures on the Rain-Slick Precipice of Darkness Episode One. *Game Developer*, 15(7), pp.28–35. Retirado de [http://twvideo01.ubm-us.net/o1/vault/GD\\_Mag\\_Archives/GDM\\_August\\_2008.pdf](http://twvideo01.ubm-us.net/o1/vault/GD_Mag_Archives/GDM_August_2008.pdf). Último acesso em 09-10-2014.
- Devine, Graeme J e Landeros, Rob (Designer) (1993). *7th Guest* (1.0) [CD-i] Medford, OR: Trilobyte / Virgin Interactive
- Dewey, John (1934). *Art as Experience*. New York, NY: Wideview/Perigree
- Dinh, Phi (Designer) (2014). *TinyKeep* (0.5) [iOS] Los Angeles, CA: Digital Tribe Games
- Ellsworth, Craig (2013). *Lifelong Development (ex: Dwarf Fortress)*. Gamasutra. Retirado de [http://gamasutra.com/blogs/CraigEllsworth/20130319/188821/Lifelong\\_Development\\_ex\\_Dwarf\\_Fortress.php](http://gamasutra.com/blogs/CraigEllsworth/20130319/188821/Lifelong_Development_ex_Dwarf_Fortress.php). Último acesso em 09-10-2014.
- Elsy, Paul (2014). *Stolen from the Relentless March of Time*. EVE Online. Retirado de <http://eve.com/monument/stolen-from-the-relentless-march-of-time/>. Último acesso em 09-10-2014.
- England, Liz (2014). *The Door Problem*. Retirado de <http://www.lizengland.com/blog/2014/04/the-door-problem/>. Último acesso em 09-10-2014.
- England, Liz (2014). *From Student to Designer - Part 2*. Retirado de <http://www.lizengland.com/blog/2014/06/from-student-to-designer-part-2>. Último acesso em 09-10-2014.

- Eul (Designer) (2003). *Defense of the Ancients* (1.0) [Windows]
- Farnell, Andy (2007). An introduction to procedural audio and its application in computer games. Retirado de <http://cs.au.dk/~dsound/DigitalAudio.dir/Papers/proceduralAudio.pdf>. Último acesso em 27-06-2015.
- Firelight Technologies (2014). *fmod Studio* (1.0) [OSX] Melbourne: Firelight Technologies
- Flusser, Vilém (2010). *Uma Filosofia do Design*. Lisboa: Relógio d'Água
- Friberger, Marie Gustafsson e Togelius, Julian (2012) *Generating game content from open data*. Comunicações da conferência International Conference on the Foundations of Digital Games. Raleigh, NC: Society for the Advancement of the Science of Digital Games
- Garriott, Richard e Long, Starr e Koster, Raph (Designer) (1997). *Ultima Online* (1.0) [Windows] Manchester, NH: Origin Systems
- Gibson, William (1988). *Neuromante*. Lisboa: Gradiva
- Gilbert, Ron (Designer) (1991). *The Secret of Monkey Island 2: Le Chuck's Revenge* (1.0) [MS-DOS] San Francisco, CA: Lucasarts
- Gray, Carole e Malins, Julian (2004). *Visualizing Research*. Aldershot, UK: Ashgate
- Greenpeace (2014). *Clicking Clean: How Companies are Creating the Green Internet - April 2014*. Retirado de <http://www.greenpeace.org/usa/Global/usa/planet3/PDFs/clickingclean.pdf>. Último acesso em 14-10-2014.
- Harmonix Music Systems (Designer) (2007). *Rock Band* (1.0) [Playstation 2] Cambridge, MA: MTV Games
- Heard, Mark (2012). *A Tribute to Sean 'Vile Rat' Smith*. EVE Online. Retirado de <http://community.eveonline.com/news/dev-blogs/73406>. Último acesso em 09-10-2014.
- Helgason, David (2013). *Another million Unity developers in the house*. Unity Technologies. Retirado de <http://blogs.unity3d.com/2013/07/09/another-million-unity-developers-in-the-house/>. Último acesso em 09-10-2014.
- Herbulot, Rémi (Designer) (1992). *Dune* (1.0) [MS-DOS] Paris: Cryo / Virgin Interactive

- Higinbotham, William (Designer) (1958). *Tennis for Two* (1.0) [Computador Analógico/Osciloscópio]
- Hughes, Mark Damon (2014). *Roguelike Dungeon Generation*. Mark Damon Hughes Website. Retirado de [http://kuoi.org/~kamikaze/GameDesign/art07\\_rogue\\_dungeon.php](http://kuoi.org/~kamikaze/GameDesign/art07_rogue_dungeon.php). Último acesso em 09-10-2014.
- Huizinga, Johan (2003). *Homo Ludens*. Lisboa: Edições 70
- Humble, Rod (Designer) (2011). *STAVKA-OKH* (1.0) [Windows]
- Jolly, Kent e McLeran, Aaron (2008) *Procedural Music in Spore*. Comunicações da conferência Game Developers Conference. San Francisco, CA: UBM Tech
- Jolly, Kent (2011) *Usage of Pd in Spore and Darkspore*. Comunicações da conferência Pure Data Convention. Weimar, Deutschland: Bauhaus-Universität Weimar
- Kazemi, Darius (2013). *Spelunky Generator Lessons*. Tiny Subversions. Retirado de <http://tinysubversions.com/spelunkyGen2>. Último acesso em 09-10-2014.
- Kazemi, Darius (2013). *Spelunky Generator Lessons*. Tiny Subversions. Retirado de <http://tinysubversions.com/spelunkyGen/>. Último acesso em 09-10-2014.
- Kiciński, Michał (Designer) (2007). *The Witcher* (1.0) [OSX] Miasto Stołeczne, Warszawa: Atari
- Kondo, Koji (2007) *Painting an Interactive Musical Landscape*. Comunicações da conferência Game Developers Conference. San Francisco, CA: UBM Tech
- Koster, Raph (2009). *Richard Bartle's IMGDC keynote*. Raph Koster Website. Retirado de <http://www.raphkoster.com/2009/04/25/richard-bartles-imgdc-keynote/>. Último acesso em 09-10-2014.
- Kumar, Vijay (2013). *Design Innovation Process and Methods*. Comunicações da conferência ConveyUX. Seattle, WA: Blink UX
- Lambottin, Sebastien (2014). *Gameplay prototyping library*. Gamasutra. Retirado de [http://www.gamasutra.com/blogs/SebastienLambottin/20140718/220979/The\\_prototype\\_methodology\\_weve\\_used\\_for\\_the\\_naval\\_of\\_Assassins\\_creed\\_4.php](http://www.gamasutra.com/blogs/SebastienLambottin/20140718/220979/The_prototype_methodology_weve_used_for_the_naval_of_Assassins_creed_4.php). Último acesso em 09-10-2014.
- Laurel, Brenda (2014). *Computers as Theatre* (2ª edição). Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley

- Leeson, Lynn Hershman (1978). *Lorna* [Video instalação]. Center for Art and Media - ZKM Karlsruhe, Karlsruhe, Deutschland. Copyright Lynn Hershman Leeson
- Levine, David (Designer) (1985). *Ballblazer* (1.0) [MS-DOS] San Francisco, CA: Lucasfilm
- Levine, Ken (Designer) (2007). *Bioshock* (1.0) [OSX] Boston, MA: 2K
- Lindley, Craig A e Sennersten, Charlotte C (2006) *Game play schemas: from player analysis to adaptive game mechanics*. Comunicações da conferência CyberGames. Perth, Australia: Murdoch University
- Magie, Elizabeth (Designer) (1995). *Monopoly* (1.0) [Windows] San Francisco, CA: Sega
- Manovich, Lev (2001). *The Language of New Media*. Cambridge, MA: The MIT Press
- Mathus, Paul (Designer) (2008). *Dead Space* (1.0) [Playstation 3] Redwood City, CA: Ironmonkey Productions / Electronic Arts
- Matsuura, Masaya (Designer) (1999). *Vib-Ribbon* (1.0) [Playstation 1] Tokyo: Sony Computer Entertainment
- Matusik, Szil'ard (Produtor) e Matusik, Szilárd (Realizador). (2012). *Moleman 2* [Documentário]. Hungria: Flame Film
- McGonical, Jane (2011). *Reality is Broken*. New York, NY: Penguin Books
- McMillen, Edmund e Himsl, Florian (Designer) (2011). *The Binding of Isaac* (1.0) [Windows] Düren: Headup Games
- Medler, Ben e Magerko, Brian (2011). Analytics of Play. *Parsons Journal for Information Mapping*, III(1), pp.1–12. Retirado de [http://pjim.newschool.edu/issues/2011/01/pdfs/ParsonsJournalForInformationMapping\\_Medler-Ben+Magerko-Brian.pdf](http://pjim.newschool.edu/issues/2011/01/pdfs/ParsonsJournalForInformationMapping_Medler-Ben+Magerko-Brian.pdf). Último acesso em 09-10-2014.
- Mendez, Santiago (2005). *The Dig Museum*. Mix n' Mojo. Retirado de [http://dig.mixnmojo.com/museum/interview\\_land.html](http://dig.mixnmojo.com/museum/interview_land.html). Último acesso em 09-10-2014.
- Miyamoto, Shigeru (Designer) (1985). *Super Mario Bros* (1.0) [NES] Kyoto: Nintendo
- Moggridge, Bill (2006). *Designing Interactions*. Cambridge, MA: The MIT Press

- Moriarty, Brian (1997) *Listen! The Potential of Shared Hallucinations*. Comunicações da conferência Game Developers Conference. San Francisco, CA: UBM Tech
- Munari, Bruno (2006). *Design e Comunicação Visual*. Lisboa: Edições 70
- Murray, J. (2003). *Hamlet no Holodeck*. São Paulo: Itaú.
- Keith Negus, Jeffrey e Monacelli, Eric e Thompson, Sam (Produtor) e Negus, Jeffrey Keith (Realizador) (2014). *Grounded* [Documentário]. EUA: Naughty Dog
- Newman, James e Simons, Ian (edt.) (2004). *Difficult questions about Videogames*. Nottingham: Suppose Partners
- Nitsche, Michael (2008). *Video Game Spaces*. Cambridge, MA: The MIT Press
- Norman, Donald (2002). *The Design of Everyday Things*. New York, NY: Basic Books
- Norman, Donald (2004). *Emotional Design*. New York, NY: Basic Books
- Nuernberger, Joshua (Designer) (2011). *Gemini Rue* (1.0) [iOS] New York, NY: Wadget Eye Games
- Pajitnov, Alexei L (1984). *Tetris* [Videojogo]. Arquitetura e Design - Museu de Arte Moderna, New York, NY. Copyright The Tetris Company, LLC
- Pardo, Robert e Adham, Ayman (Designer) (2004). *World of Warcraft* (1.0) [OSX] Irvine CA: Blizzard Entertainment
- Pardo, Robert (Designer) (2002). *Warcraft III* (1.0) [Windows] Irvine, CA:
- Parker, Trey (Guionista) e Parker, Trey e Stone, Matt (Realizador) (2006). *Make Love, Not Warcraft* [Temporada 2 - Episódio 2]. Em McCulloch, Kyle (Produtor). South Park. New York, NY: Comedy Central
- Phinney, James e Metzen, Chris (Designer) (1998). *StarCraft* (1.0) [Windows] Irvine, CA: Blizzard Entertainment
- Pomereu, Jean de (2003). *Sans Nom* [Fotografia]. Retirado de <http://www.jeandepomereu.com/en/galerie-Sans-Nom/photo-5>. Copyright Jean de Pomereu
- Pope, Lucas (Designer) (2013). *Papers, Please* (1.0) [OSX] : 3909 LLC
- Puckette, Miller (1988). *MaxMSP* (6.1.7) [OSX] Walnut, CA: Cycling 74

- Puckette, Miller (1996). *Pure Data* (0.43) [OSX] Graz, Austria: Institut für Elektronische Musik und Akustik - IEM
- Redação Expresso (2014). *Ligações lúdicas*. Retirado de <http://expresso.sapo.pt/ligacoes-ludicas=f873109>. Último acesso em 09-10-2014.
- Resch, Paul e Kemp, Larry e Hagstrom, Eric (Designer) (1973). *Orthanc* (1.0)
- Rettberg, Jill Walker e Corneliussen, Hilde G (edt.) (2011). *Digital Culture, Play, and Identity*. Cambridge, MA: The MIT Press
- Riley, Sean (2003). *Game Programming with Python*. Wingham, MA: Charles River Media
- Roberts, Chris (Designer) (1990). *Wing Commander* (1.0) [MS-DOS] Austin, TX: Origin Systems
- Roberts, Chris (Designer) (1994). *Wing Commander III: Heart of the Tiger* (1.0) [MS-DOS] Austin, TX: Origin Systems / Electronic Arts
- Roguebasin Users (2013). *Roguelike Berlin Interpretation*. Rogue Basin. Retirado de [http://www.roguebasin.com/index.php?title=Berlin\\_Interpretation](http://www.roguebasin.com/index.php?title=Berlin_Interpretation). Último acesso em 09-10-2014.
- Rohrer, Jason (Designer) (2007). *Passage* (3.0) [OSX] : Jason Rohrer
- Romero, John e Carmack, John (Designer) (1996). *Quake* (1.0) [Windows] Mesquite, TX: Id Software
- Rotberg, Ed (Designer) (1980). *Battlezone* (1.0) [Arcada] Sunnyvale, CA: Atari
- Salen, Katie e Zimmerman, Eric (2004). *Rules of Play*. Cambridge, MA: The MIT Press
- Schwaiger, Jim (Designer) (1977). *Oubliette* (1.0)
- Deelay, Michael (Produtor) e Scott, Ridley (Realizador) (1982). *Blade Runner* [Ficção]. EUA: Warner Bros
- Smelik, Ruben e Tutenel, Tim e de Kraker, Klaas Jan e Bidarra, Rafael (2010) *Integrating procedural generation and manual editing of virtual worlds*. Comunicações da conferência 2010 Workshop on Procedural Content Generation in Games. New York, NY: Society for the Advancement of the Science of Digital Games

- Smelik, Ruben e Galka, Krzysztof e de Kraker, Klaas Jan e Kuijper, Frido e Bidarra, Rafael (2011) *Semantic constraints for procedural generation of virtual worlds*. Comunicações da conferência 2nd International Workshop on Procedural Content Generation in Games. Bordeaux, France: Association for Computing Machinery
- Somethinelse (Designer) (2013). *Papa Sangre II* (1.0) [iOS] London: PLGND
- Square (Designer) (1993). *Seiken Densetsu 3* (1.0) [NES] Tokyo: Square
- Sudnow, David (1983). *Pilgrim in the Microworld*. New York, NY: Warner Books
- Suits, Bernard (1978). *The Grasshopper: Games, Life and Utopia*. Toronto: University of Toronto Press
- Sweetser, Penny (2008). *Emergence in Games*. Boston, MA: Charles River Media
- Swift, Kim e Wolpaw, Erik (Designer) (2007). *Portal* (1.0) [OSX] Bellevue, WA: Valve
- Swirsky, James e Pajot, Lianne (Produtor) e Swirsky, James e Pajot, Lianne (Realizador) (2012). *Indie Game: The Movie* [Documentário]. Canada: Blinkworks Media
- Tam, John (Designer) (2005). *Guitar Hero* (1.0) [Playstation 2] Cambridge, MA: Red Octane
- The Blender Foundation (1995). *Blender* (2.70) [OSX] Amsterdam: The Blender Foundation
- The Mittani (2013). *The Mittani Sends His Regards: Disbanding Band of Brothers*. EVE Online. Retirado de <http://truestories.eveonline.com/truestories/ideas/976-the-mittani-sends-his-regards-disbanding-band-of-brothers.html>. Último acesso em 09-10-2014.
- Togelius, Julian (2011). Experience-Driven Procedural Content Generation. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 2(3), pp.147–161. Retirado de <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2051778.2052020&coll=DL&dl=GUIDE&CFID=472113285&CFTOKEN=36225005>. Último acesso em 09-10-2014.
- Traquina, Nelson (edt.) (1993). *Jornalismo*. Lisboa: Vega
- Trubshaw, Roy e Bartle, Richard A (Designer) (1978). *Multi User Dungeon* (1.0) [PDP-10] :

- Tufte, Edward R (1990). *Envisioning Information*. Cheshire, CT: Graphics Press
- Tufte, Edward R (2001). *The Visual Display of Quantitative Information*. Cheshire, CT: Graphics Press
- Ubisoft Group (Produtor) e Ubisoft Group (Realizador). (2014). *Assassin's Creed Unity Sneak Peek* [Ficção]. Canada: Ubisoft
- Unity Technologies (2005). *Unity (4.0)* [OSX] San Francisco, CA: Unity Technologies
- Valve (2012), *Handbook for new employees*. Retirado de <http://www.valvesoftware.com/jobs/index.html>. Último acesso em 09-10-2014.
- Van Geel, Ibe (2013). *MMORPG Subscriptions and Active Accounts listed on this site Market share by genre*. MMO Data.net. Retirado de <http://users.telenet.be/mmodata/Charts/genre.png>. Último acesso em 09-10-2014.
- Walker, Robin e Cook, John e Caughley, Ian (Designer) (1996). *Team Fortress (1.0)* [Windows]
- Way, Daniel (2014). *EVE: True Stories #1*. Milwaukie, OR: Dark Horse Comics
- Rubin, Brian and Werner, Nicholas (Guionista) e Werner, Nicholas (Realizador) (2011). *All your History Are Belong to Us: MMO Expansions* [Temporada 3 - Episódio 37]. Em Machinima (Produtor). Los Angeles, CA: Machinima
- Wichman, Glenn R (1997). *A Brief History of Rogue*. Glenn R Wichman Website. Retirado de <http://www.wichman.org/roguehistory.html>. Último acesso em 09-10-2014.
- Williams, Roberta (Designer) (1988). *King's Quest IV (1.0)* [MS-DOS] Simi Valley, CA: Sierra-On-Line
- Williams, Roberta (Designer) (1995). *Phantasmagoria (1.0)* [MS-DOS] Bellevue, WA: Sierra-On-Line
- Wilson, Jay (Designer) (2012). *Diablo III (1.0)* [Windows] Irvine, CA: Blizzard Entertainment
- Wolf, Mark J P (edt.) (2008). *The Video game explosion*. Westport, CN: Greenwood Press
- Wright, Will (2007) *Spore, birth of a game*. Comunicações da conferência TED. Monterey, CA: TED

- Wright, Will (Designer) (2008). *Spore* (1.0) [Windows] Redwood City, CA: Maxis / Electronic Arts
- Yee, Nick (2008). *Primary Motivations*. The Daedalus Project. Retirado de <http://www.nickyee.com/daedalus/archives/print/001612.php>. Último acesso em 09-10-2014.
- Yee, Nick (2012). *A Model of Player Motivations*. The Daedalus Project. Retirado de <http://www.nickyee.com/daedalus/archives/print/001298.php>. Último acesso em 09-10-2014.
- Yost, Gary (1990). *3D Studio* (1.0) [MS-DOS] San Rafael, CA: Autodesk
- Yu, Derek (Designer) (2009). *Spelunky* (1.0) [Windows] San Francisco, CA: Moss-mouth
- Zinkievich, Craig (2012) *Challenges of User Generated Content in MMO's*. Comunicações da conferência Game Developers Conference. Köln, Deutschland: UBM Tech
- farbrausch (2004). *.kkrieger* (1.0) [Windows]
- farbrausch (Designer) (2007). *fr-041: debris* (1.0) [Windows]
- Óskarsson, Pétur Jóhannes (2012) *EVE Online's Player Representative Council*. Comunicações da conferência Game Developers Conference. Austin, TX: UBM Tech



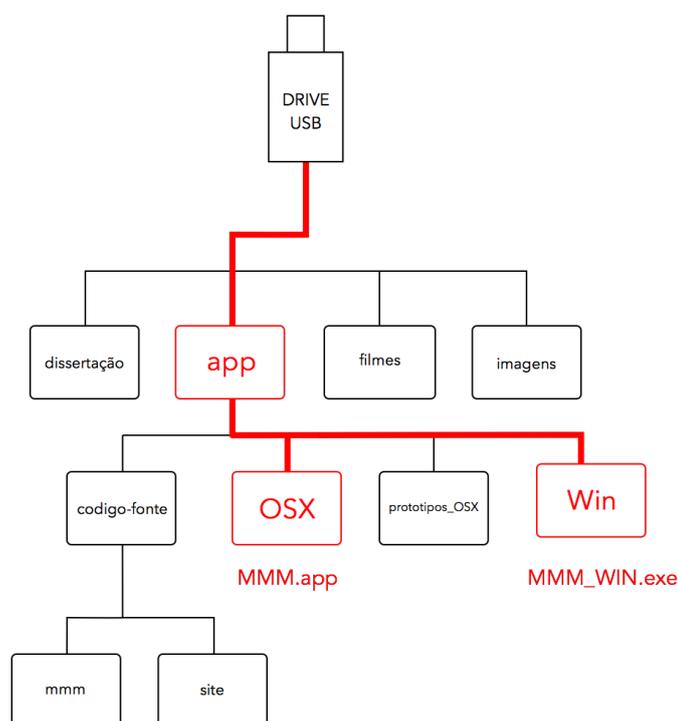
# Anexos



## Como usar a drive USB

MMM é uma tese teórico-prática. É composta pela dissertação escrita — do qual esta secção é um anexo — e uma drive USB que a acompanha e que suporta o projeto prático. A drive USB encontra-se num invólucro colado na capa da dissertação.

Na Figura 1 (p. 221) pode observar-se a organização de pastas e ficheiros na drive USB. As linhas a vermelho indicam a navegação de pastas que deve ser efetuada para a cópia e execução do protótipo nas versões para os sistemas operativos OSX e Windows.



**Figura 1:** Drive USB - Estrutura de pastas

## Se não possuir *drive* USB

Uma versão atualizada do protótipo, para sistemas *Windows* e *OSX*, encontra-se disponível em permanência no *website* <http://mmm.xdi.uevora.pt> ou no *website* <http://nogordio.com>.

## Executar o protótipo

**Nota:** Os passos seguintes estão descritos na Pasta "filmes" da drive USB, no filme "Instalação".

- Insira a drive USB numa porta USB do computador;
- Consoante o sistema operativo que estiver a ser utilizado navegue até à pasta **app** → **OSX** ou **app** → **Win**;
- copie a pasta para o **Desktop** ou **Ambiente de Trabalho**;
- Por omissão, o protótipo está configurado para ser executado como servidor pelo que configurações adicionais não são necessárias;
- Executar o protótipo, clicando duas vezes em MMM.
- Se o sistema operativo estiver a executar uma *firewall* é necessário aprovar as comunicações de saída da aplicação.

## Executar múltiplos protótipos em rede local

MMM permite jogos multiutilizador em rede local. Neste modo de jogo, múltiplos utilizadores partilham em simultâneo o espaço de jogo. Para ativar a componente multiutilizador do protótipo são necessárias configurações adicionais. Em primeiro, é necessário identificar o número IP **local** do protótipo que vai servir de **servidor local** da aplicação.

A aplicação que vai ser usada como servidor local tem de ter a sessão iniciada antes de os clientes iniciarem a sua sessão.

### Identificar o IP do servidor local

Em ambos os sistemas operativos *Windows* e *OSX*, é mais simples aceder a esta informação através da linha de comandos (*Terminal* ou *Command Prompt*)

```

C:\Documents and Settings\sonia> ipconfig

Windows IP Configuration

Ethernet adapter Wireless Network Connection:

    Connection-specific DNS Suffix . . . : 
    IP Address. . . . . : 192.168.0.13
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 192.168.0.1

Ethernet adapter Local Area Connection:

    Media State . . . . . : Media disconnected

Ethernet adapter Local Area Connection 3:

    Media State . . . . . : Media disconnected

C:\Documents and Settings\sonia>

```

**Figura 2:** Identificação do IP do servidor através da linha de comandos - Sistema operativo Windows

- em sistemas operativos OSX, escrever **ipconfig getifaddr en1**. Tomar nota do IP que o terminal retorna.
- em sistemas operativos Windows, escrever **ipconfig**. Tomar nota do primeiro IP que a linha de comandos retorna.

O passo acima pode ser visualizado na Figura 2 (p. 223).

```

joaomesquita@baos-MacBook-Pro ~/D/D/TESE_FINAL> ipconfig getifaddr en1
192.168.0.12
joaomesquita@baos-MacBook-Pro ~/D/D/TESE_FINAL>

```

**Figura 3:** Identificação do IP do servidor através da linha de comandos - Sistema operativo OSX

## Editar o ficheiro de configuração de rede

Cada protótipo-cliente inclui um ficheiro denominado **network\_config.txt**, com 3 linhas.

- em sistemas OSX este ficheiro pode ser acedido através da opção **Show Package Contents**. O ficheiro reside na pasta **Contents/network\_config.txt**.
- em sistemas Windows, o ficheiro reside na pasta **MMM\_WIN\_Data network\_config.txt**.

Este ficheiro deve ser editado, num editor de texto (*Bloco de Notas* ou *Editor de Texto*).

- A primeira linha, onde está **server**, deverá ser substituída pela designação **client**.
- A primeira linha, onde está **127.0.0.1**, deverá ser substituída pelo **número IP do servidor local**.

Gravar o ficheiro e executar a aplicação normalmente.

# Protótipo

## Requisitos

### Servidor

- Sistema operativo Debian;
- Servidor HTTP Apache httpd v. 2.2;
- Servidor de base de dados Oracle MySQL v.5;
- PHP. Módulo de serviço de páginas web em linguagem PHP;
- Imagick v.2;
- PHP-Imagick. Interface entre PHP e a biblioteca Imagick;
- Python 2.7

### Cliente

#### Para execução (Plataformas OSX)

- MacBook Pro (2009), Processador 2.8 Ghz Intel Core Duo, Memória 4 GB DDR 3, NVIDIA GeForce 9400M 256 MB ou NVIDIA GeForce 9600M GT 512 MB;
- Apple OSX v.10.8.4;
- Ligação à internet a uma velocidade mínima de 1 Mbit/s.

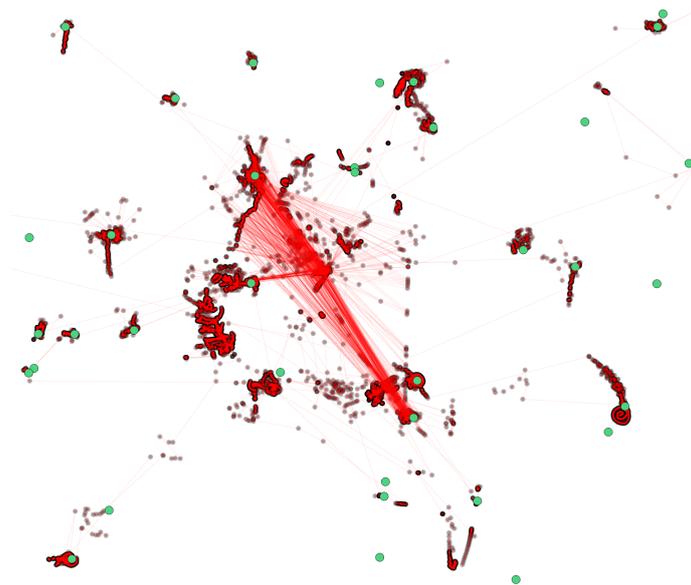
#### Para execução (Windows)

- Intel Pentium M; 1.73 Ghz, Memória 2GB, NVIDIA GeForce Go 6400
- Microsoft Windows XP Professional v. 2002 Service Pack;
- Ligação à internet a uma velocidade mínima de 1 Mbit/s.

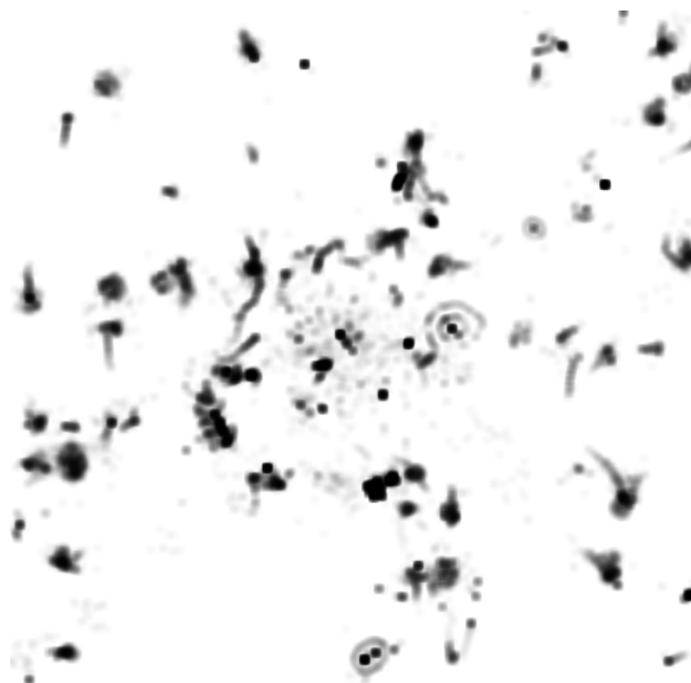
### Configuração de desenvolvimento (local)

- MacBook Pro (2009), Processador 2.8 Ghz Intel Core Duo, Memória 4 GB DDR 3, NVIDIA GeForce 9400M 256 MB ou NVIDIA GeForce 9600M GT 512 MB;
- Apple OSX v.10.8.4;
- Unity 4.1.5f1;
- Blender 2.68a com FBX Exporter e EGG Exporter;
- Servidor HTTP Apache httpd v. 2.2;
- Servidor de base de dados Oracle MySQL v.5;
- PHP. Módulo de serviço de páginas web em linguagem PHP;
- Imagick v2.
- PHP-Imagick. Interface entre PHP e a biblioteca Imagick;
- Pixelmator v2.2 Blueberry;
- GIMP v.2.8
- Panda3D 1.8
- Python 2.7

## Imagens de referência e visualizações



**Figura 4:** MMM - Visualização das posições dos utilizadores e explosivos. As linhas representam os percursos individuais de cada utilizador - dezembro de 2013



**Figura 5:** MMM - Mapa de altitude - dezembro de 2013

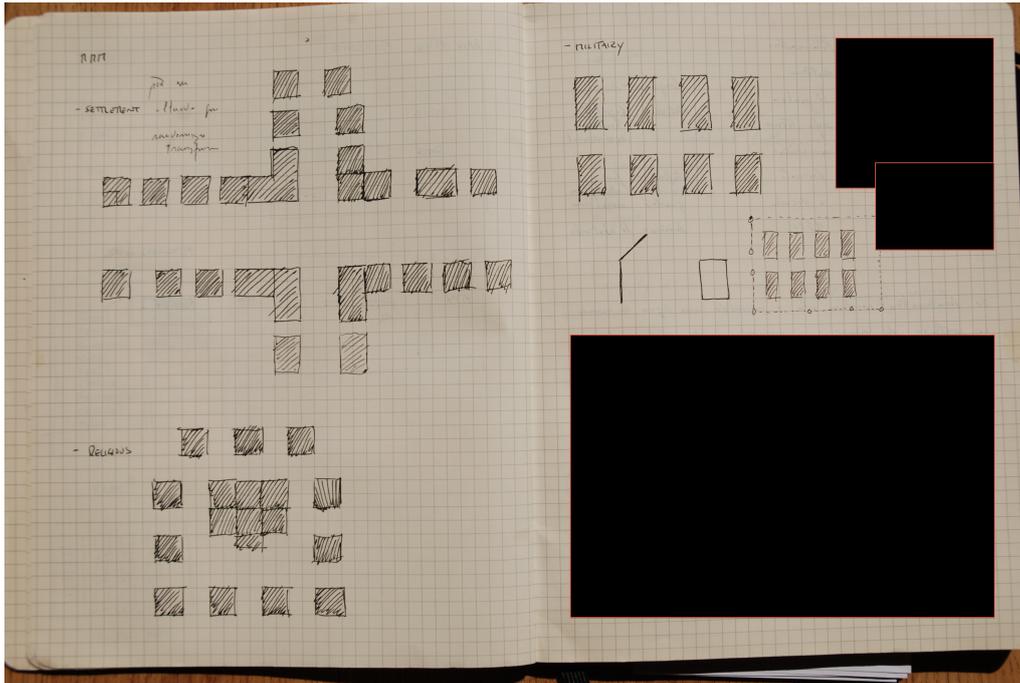


Figura 6: MMM - Estudo de planeamento urbano variável em função do foco do centro urbano

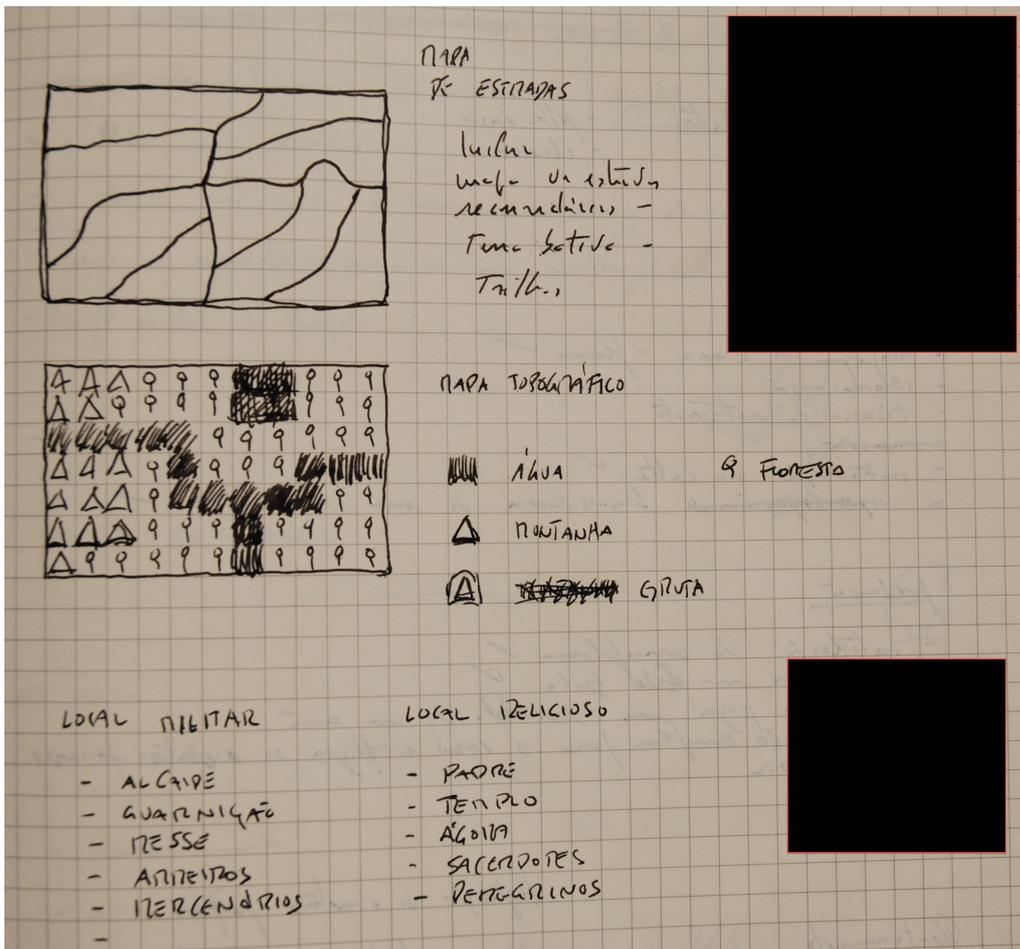


Figura 7: MMM - Mapas preliminares

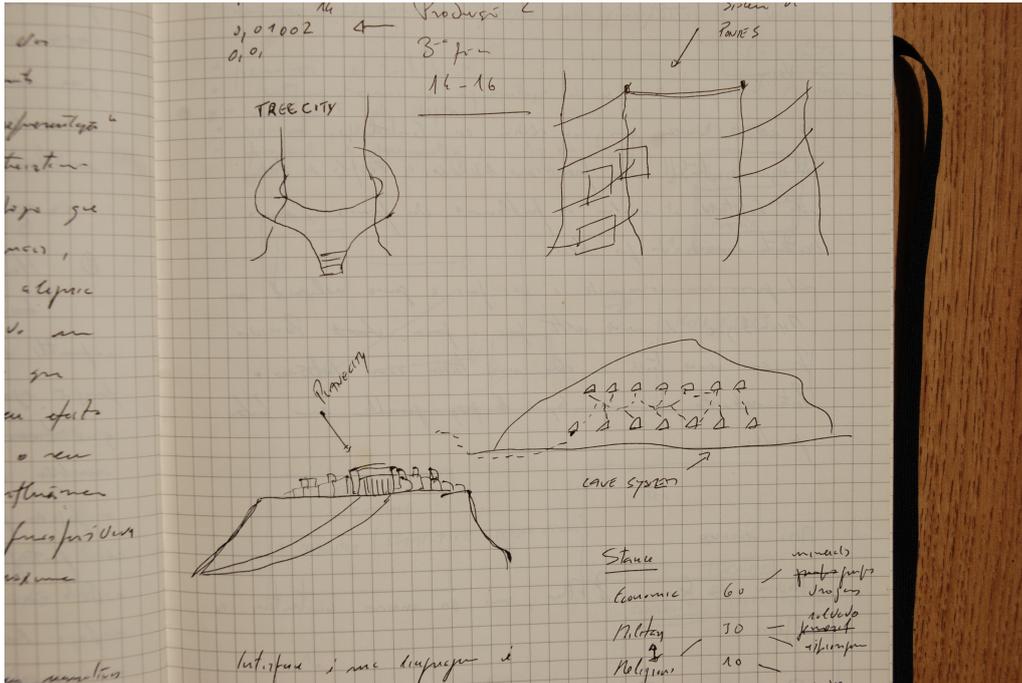


Figura 8: MMM - Estudo tipologias de povoações

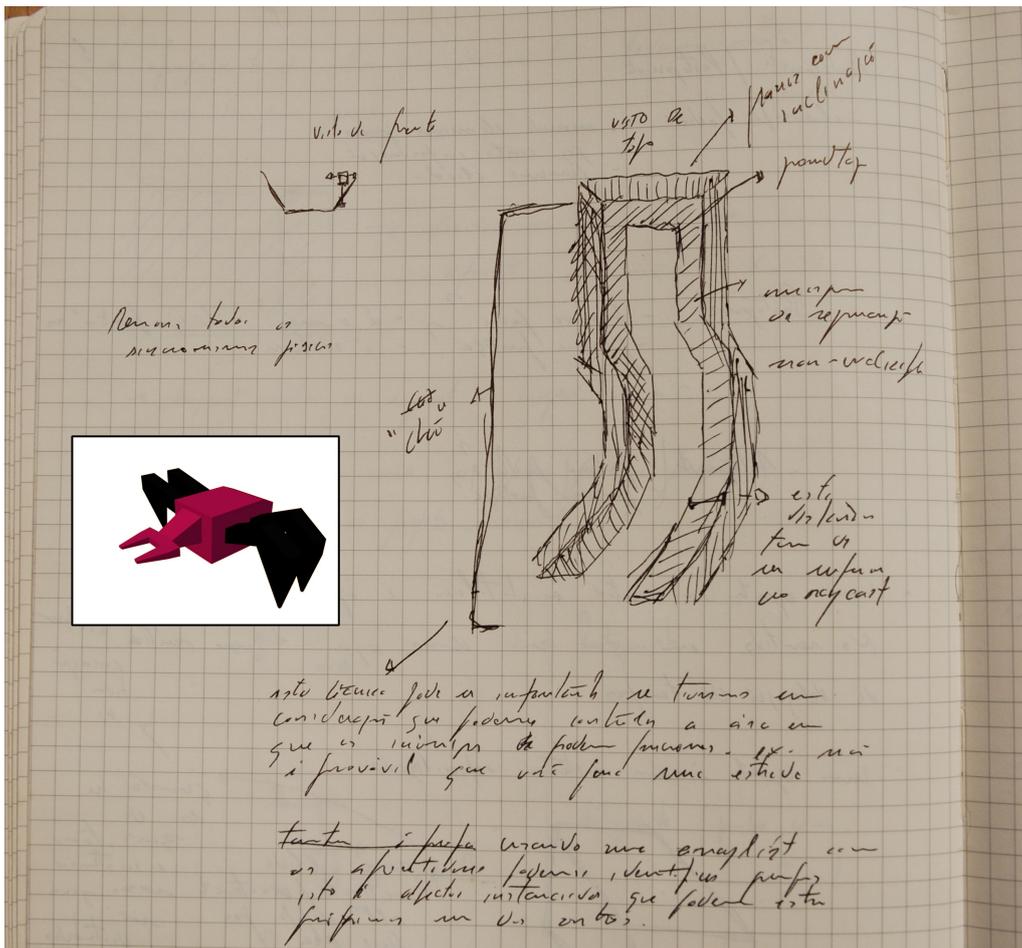
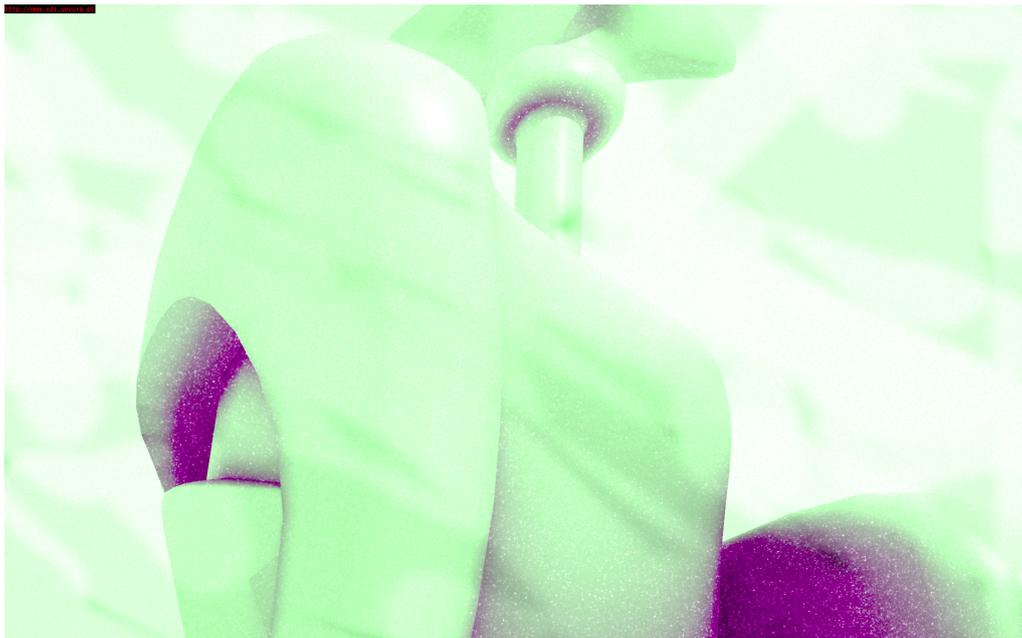


Figura 9: MMM - Plano de construção de geometria de cavernas - Paredes e mapa de navegação.



**Figura 10:** MMM - Ilustração produzida para o convite aos testes de protótipo.

# MMM

MMM é um mundo virtual com ênfase na exploração de ambientes desenhado por João Mesquita. É um protótipo concebido no âmbito da tese de Doutoramento em Artes Visuais, Especialização em Metamedia e Design, na Escola de Artes da Universidade de Évora.

O protótipo está disponível para download para as plataformas [OSX](#) e [Windows](#). Mais informações sobre este projecto podem ser encontradas em <http://www.nogordio.com/index.php/project/mmm/>.



## Perdigueiro nº 431 - [Transferir](#)

# 1 / Data de recolha: 2013-07-18 18:15:47  
# 2 / Data de recolha: 2013-07-18 18:34:16  
# 3 / Data de recolha: 2013-07-18 18:24:25  
# 4 / Data de recolha: 2013-07-18 19:09:15



## Perdigueiro nº 393 - [Transferir](#)

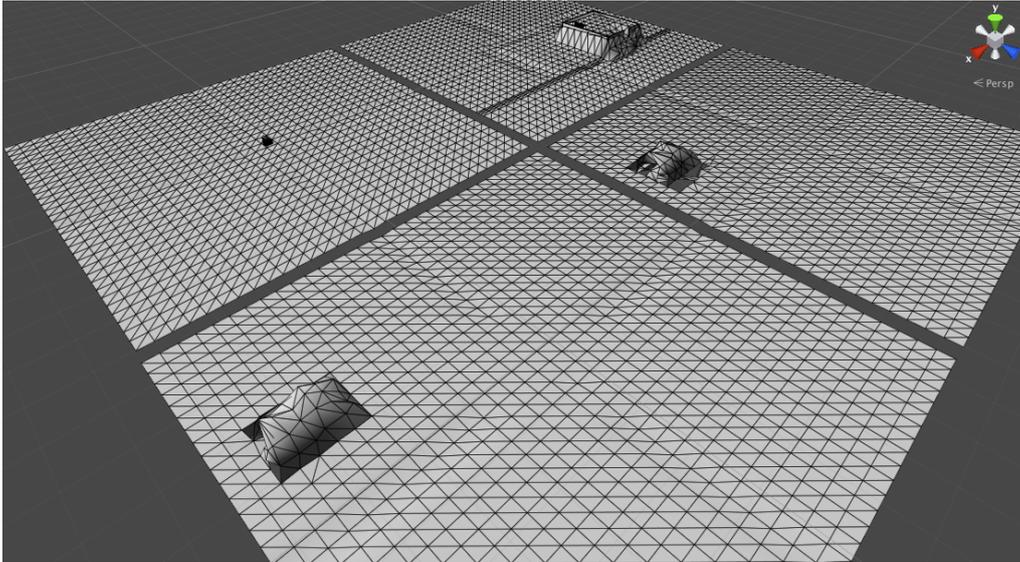
# 1 / Data de recolha: 2013-07-13 21:16:35  
# 2 / Data de recolha: 2013-07-13 21:42:43  
# 3 / Data de recolha: 2013-07-13 21:56:54  
# 4 / Data de recolha: 2013-07-13 22:14:14



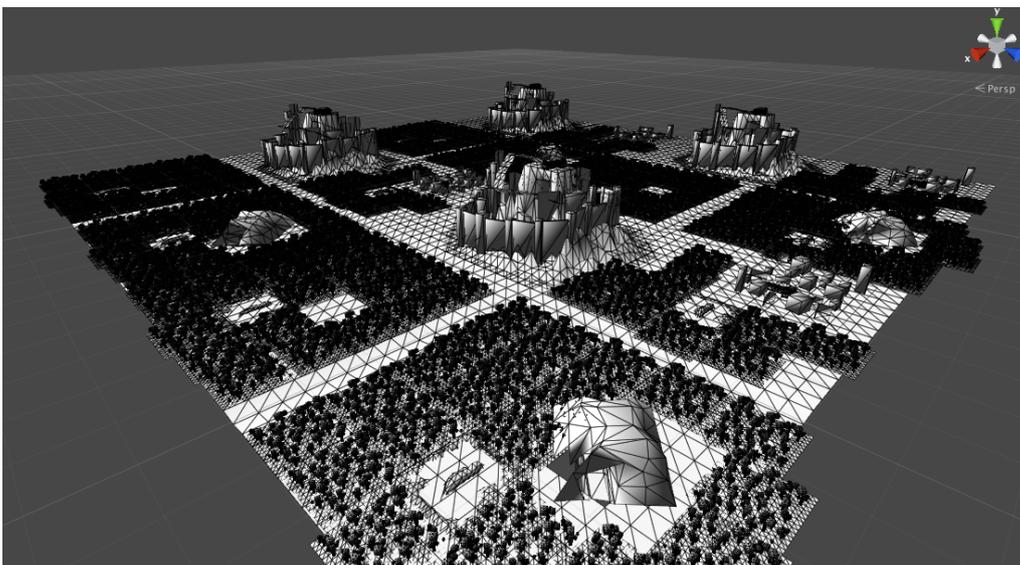
## Perdigueiro nº 425 - [Transferir](#)

# 2 / Data de recolha: 2013-07-16 21:46:46  
# 3 / Data de recolha: 2013-07-16 22:02:19  
# 4 / Data de recolha: 2013-07-16 22:32:06

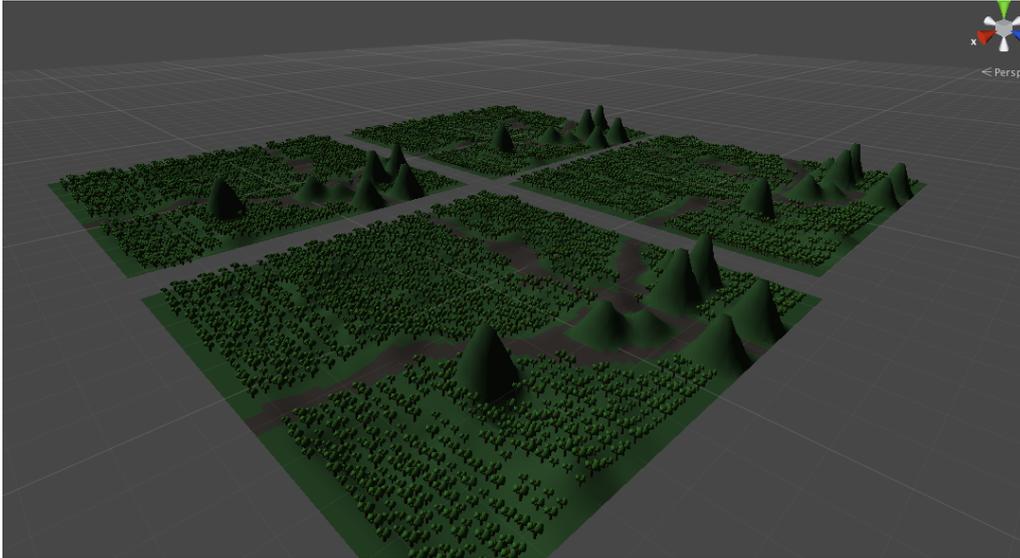
Figura 11: MMM - Website do projeto - <http://mmm.xdi.uevora.pt>



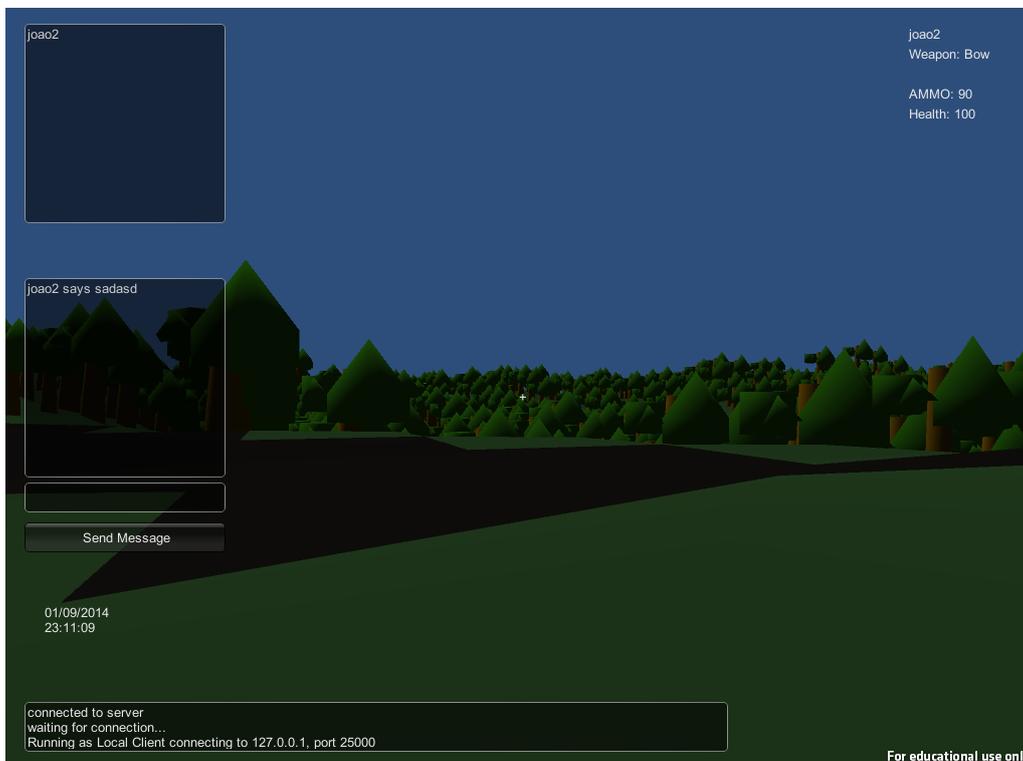
**Figura 12:** MMM - Sistema de conjunto de módulos em funcionamento (módulos separados para melhor visionamento)



**Figura 13:** MMM - Conjunto de módulos com características naturais e humanas.



**Figura 14:** MMM - Conjunto de módulos com planos deformados e texturas.



**Figura 15:** MMM - Ponto de vista do utilizador, texturado, com sistema de comunicação e interações de combate de curto e médio alcance;

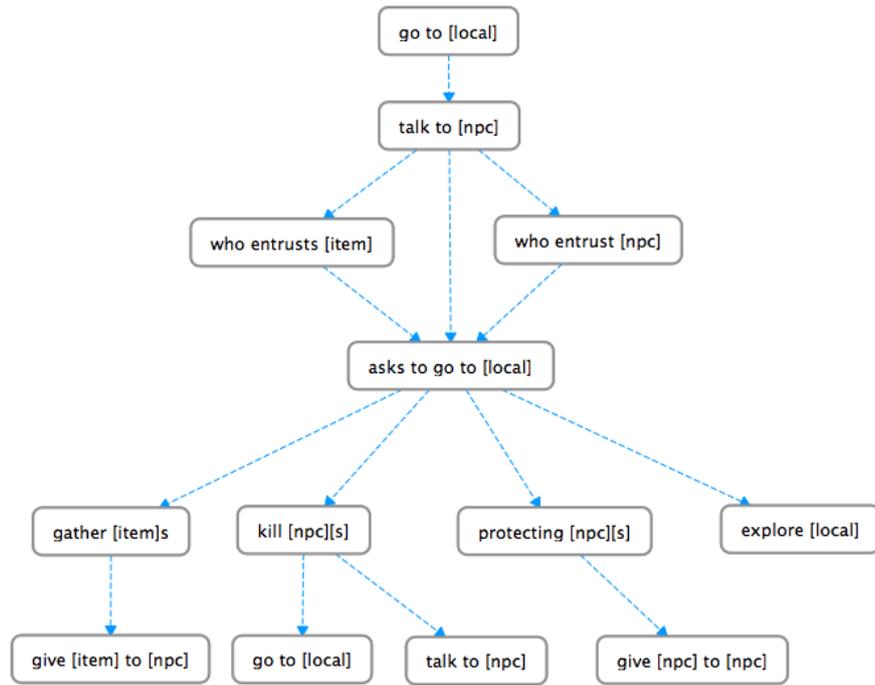


Figura 16: MMM - Esboço da matriz de construção de objetivos de curto-prazo

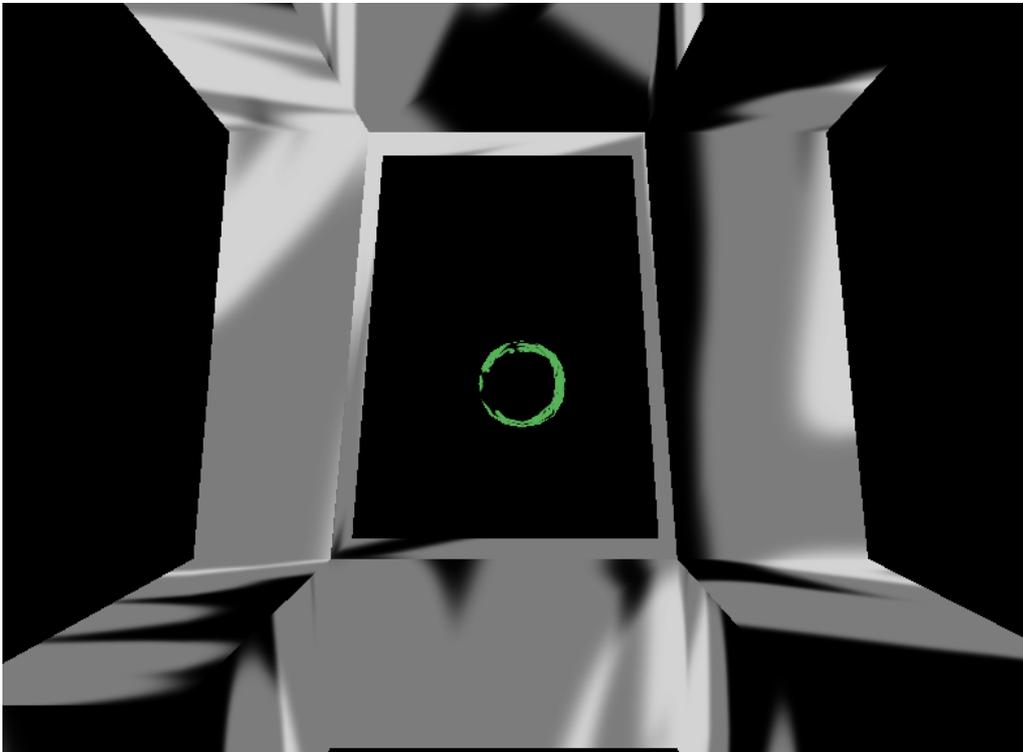


Figura 17: MMM - Protótipo de exploração espacial

MacOSX in-game screenshot

<http://mmm.xdi.uevora.pt>



MMM é um protótipo de design de interacção sob a forma de videojogo enquadrado no projecto de tese de Doutoramento em Artes Visuais - Metamedia e Design da Universidade de Évora intitulado *MultiModMundo - Desenho de zonas e objectos audiovisuais em videojogos do género MMOG através de técnicas visualização de dados em tempo real.*

Para mais informações contactar [jmesquita@uevora.pt](mailto:jmesquita@uevora.pt)

MMM é um videojogo de exploração *physical to digital to physical* do género *massive multiplayer online*. Estamos a conduzir um estudo de observação e estamos à procura de participantes.

Para participar é apenas necessário possuir um computador portátil próprio\* e auscultadores.

As sessões de observação estão a decorrer na Sala M1 do Colégio dos Leões, todas as terças às 20:00. A última sessão terá lugar no dia 17 de Dezembro.

A participação pode ainda ser efectuada *online*\*, através do site <http://mmm.xdi.uevora.pt>.

\* A versão online está disponível em MacOSX 64bit. Versões Windows e Linux disponíveis somente em sala.

From: **Jean de Pomereu** [jean@jeandepomereu.com](mailto:jean@jeandepomereu.com)  
Subject: **Re: Request for reproduction of photograph in PhD dissertation**  
Date: 5 Aug 2014 09:30  
To: **João Mesquita** [jmesquita@uevora.pt](mailto:jmesquita@uevora.pt)

---

Dear João,

Thank you for your request and interest in my work. I am very happy to give you permission to reproduce this image from my *Sans Nom* series in your thesis.

I am travelling right now, but will send you a slightly higher resolution file once I get back to my desk after the 14th of August.

Best wishes,  
Jean

On 4 Aug 2014, at 15:14, João Mesquita <[mesquita@uevora.pt](mailto:mesquita@uevora.pt)> wrote:

Hello Mr. de Pomereu,

I'm João Mesquita and I'm currently finishing my PhD in Visual Arts: Metamedia and Design in this University and I would like to include one of your photographs in my dissertation.

The photograph I would like to include is the photograph published at <http://www.jeandepomereu.com/en/galerie-Sans-Nom/photo-5>

The reason is that I would like to use your photograph as one of several reference material for modeling and coding a digital environment in which the user is in a cold environment. You can see some screenshots of this environment here - <http://www.nogordio.com/index.php/project/mmm/>

My request is to include your photograph in my dissertation as a figure. The figure is to be included with the following label and reference:

Label:  
Figura 5.2 - Pomereu, Jean de, *Sans Nom*, 2003. Copyright Jean de Pomereu. Reprodução permitida.

Reference:  
Pomereu, Jean de (2003). *Sans Nom* [Fotografia]. Retirado de <http://www.jeandepomereu.com/en/galerie-Sans-Nom/photo-5>. Copyright Jean de Pomereu.

If you agree upon my request I will require a written permission. A reply to this email authorising the reproduction will suffice.

As for the photograph itself I will download the one published on your site and make some print (for the dissertation) and screen (for the presentation of the dissertation) tests, unless you will be so kind to provide me a copy with a higher resolution.

Thank you for your time.

Kind Regards

João Mesquita

Professor Auxiliar Convidado  
Departamento de Artes Visuais e Design  
Escola de Artes - Universidade de Évora - Portugal  
<http://www.ip.uevora.pt>  
<http://www.nogordio.com>

# Questionário 1

15 de Outubro de 2013

1. Idade: \_\_\_\_\_
2. Refira o título do ultimo *alternate reality game* que participou.  
 nenhum.  
 não sei o que são.
3. Indique o sub-género do último videojogo *online* em que participou.  
 Multiplayer (ex. Counter-Strike)  
 MMOG (ex. EVE Online)  
 MMORPG (ex. World of Warcraft)  
 MUD (ex. DikuMUD)
4. Ordene por ordem de importância. Quando jogo um videojogo online procuro uma experiência de ...  
 duelos até à *morte* com outros jogadores.  
 exploração de novos lugares.  
 socialização com os outros videojogadores.  
 chegar rapidamente ao fim, para passar ao próximo.
5. Qual a maior diferença entre este protótipo comparativamente a outros que já jogou?
6. Comentários adicionais?

**From:** Oximurus oximurus@gmail.com  
**Subject:** Re: Questionário MMM  
**Date:** 16 Nov 2013 23:51  
**To:** João Mesquita joao@nogordio.com

---

Boa noite professor, peço desculpa pela minha demora na resposta ao mail mas ja resolvi os problemas do computador.

1 - 20 anos;

2 - Nao joguei nenhum até agora, mas já conhecia o conceito e até queria experimentar;

3 - Exploração de novos lugares; Duelos até a morte com outros videojogadores; Socializar com outros videojogadores; Só estou interessado em chegar ao fim para passar ao próximo;

4 - Tendo em conta que ainda se encontra em processo de criação e testes não posso comentar a estetica nem os bugs que ocorrem, mas acho o conceito interessante e é um jogo que me faz sentir envolvido no jogo em si, pois perciso de pensar e estar atento ao que se passa como se fosse eu a personagem, acho interessante que seja assim em vez de se controlar uma personagem pré-criada;

5 - Como disse na alinha acima acho o conceito interessante se bem que por vezes a monotonidade do cenário faça com que o jogador perca o interesse. Com um cenário interessante penso que as alturas mais "mortas" do jogo deixaram de o ser.

Espero que ajude e tenha uma boa noite professor.

2013/11/7 João Mesquita <[joao@nogordio.com](mailto:joao@nogordio.com)>

[See More from João Mesquita](#)

**From:** Ze Rebelo japnr12@hotmail.com  
**Subject:** Questionario mmm  
**Date:** 15 Oct 2013 21:01  
**To:** joao@nogordio.com

---

18

world of warcraft

Call of Duty online

duelos ate á morte com outros jogadores  
socializar com outros jogadores  
exploração de novos lugares  
so estou interessado em chegar ao fim para passar ao proximo

A experiencia , é um jogo pouco comum

foi uma experiencia diferente , tendo como foco o som pa descobrir os shards

1. Idade: 23

2. Papers, Please; Cleverbot; Indigo Profecy;

3. Mortal Online (MMorpg);  
Kings Arthur Gold (não sei a categoria);  
Age of Chivalry (Fps Multiplayer).

-Exploração de NOVos Lugares

4. A diferença mais relevante, talvez seja mesmo a experiência, o conceito é muito original, e eu sou apologista que os gráficos não definem um jogo.

5.

-Penso que este jogo tivesse mais impacto "ligando-se" mais ao utilizador, de forma; quando se encontra a origem do sinal poderia existir fragmentos perdidos de filmagem, ou de som, de algo que se passara naquele local (eu digo isto devido aos corpos que se encontram no início), penso que uma boa voz de narração (nos possíveis exertos de áudio) ligue ainda mais o operador à máquina (NO caso do jogo Dear Hester, em que a cada etapa o narrador avança com a história do jogador).

-Grutas

-Talvez o ambiente ficasse mais interessante se fosse em tons de laranja, uma paisagem bastante poerenta, com umas luas / estrelas em órbita.

-se ouvesse um suporte para mais do que um jogador ao mesmo tempo, cada sonda poderia emitir um sinal de ajuda para a outra.

-Algo que faça com que tenha-mos medo de avançar cegamente para a frente, por exemplo é muito fácil se nos estivermos somente a carregar na tecla para a frente, mas se introduzíssemos algo de aquecimento do motor, já fazia com que o utilizador pensasse duas vezes antes de ir por esses campos fora! (em caso de sobreaquecimento poderia-se esperar ou pedir ajuda a outro jogador).

-Penso também que ficava interessante se encontra-se as "sondas" dos jogadores anteriores e que de alguma forma se pudesse tirar algum reaproveitamento dos mesmos, informação, localização.

**From:** . Ruben rubynson@hotmail.com  
**Subject:**  
**Date:** 15 Oct 2013 20:59  
**To:** joao@nogordio.com

---

#18

#nenhum

#League of Legends

# 1-socializar com outros videojogadores

2-duelos até a morte com outros videojogadores

3-exploração de novos lugares

4-só estou interessado em chegar ao fim para passar ao proximo

#A estética do jogo nao está tão desenvolvida, os explosivos atrasam bastante a explosão.

# Criativo mas um pouco confuso

**From:** Arekuzu Matsuri alex\_lopes\_1994@hotmail.com  
**Subject:**  
**Date:** 15 Oct 2013 20:53  
**To:** joao@nogordio.com

---

1: 18

2: nenhum

3: League Of Legends

4: 1- Socializar com outros jogadores

2- Duelos até à morte com outros jogadores

3- Exploração de novos lugares

4- Só estou interessado em chegar ao fim para passar ao proximo

5: Mecânica essencialmente. Estou habituado a jogar jogos com objectivos diferentes

6: É um conceito interessante, mas a amplitude do terreno, na minha opiniao, torna o jogo um pouco extenço, e entediante assim por consequente. A possibilidade de alterar o terreno á volta é uma optima mecanica para obter os objectivos, mas sem uma boa noção da extenção da sua capacidade torna mais complicado a sua utilização e o progresso.

**From:** José Afonso joseguerrinhaafonso@hotmail.com  
**Subject:** RE: Questionário MMM  
**Date:** 16 Oct 2013 21:45  
**To:** João Mesquita joao@nogordio.com

---

Boa noite Professor,

Peço desculpa por não ter ido responder ao questionário na terça-feira, pois estou condicionado a horários de autocarros.

1. 21 anos

2. Nenhum

3. FPS multiplayer

3. \* duelos até à morte com outros videojogadores

\* só estou interessado em chegar ao fim para passar ao próximo

\* exploração de novos lugares

\* socializar com outros videojogadores

4. A "missão" do jogo está interessante, todo aquele processo de exploração através de sons é de facto algo que nunca tinha **experimentado** e superou bastante as minhas expectativas. Na minha opinião, este factor do som faz com que toda a concentração do jogador se foque constantemente no jogo, o que é bom. Quanto á estética, não está desenvolvida, mas não sei se faz parte da ideia de dificultar o jogo, por meio de fraca qualidade gráfica. Caso não seja esse o caso, o de dificultar, penso que uma melhoria gráfica seria uma mais valia.

5. Acho que o jogo tem potencial porém, é apenas um protótipo. Se encarasse este protótipo como um DEMO, acho que ficaria ansioso pela versão final!

Por favor confirme se recebeu

Cumprimentos,  
José Afonso

**From:** Rafael Coelho rafaelsoncoelho@hotmail.com  
**Subject:** RE: Questionário MMM - Protótipo 1  
**Date:** 19 Nov 2013 21:07  
**To:** João Mesquita joao@nogordio.com

---

- > #1 Idade
- > 23 anos
- > #2 Título do último \emph{alternate reality game} que participou.(título, nenhum,não sei o que são)
- > far cry 3
- > #3 Último videogame \emph{online} em que participou (Multiplayer, MMOG, MMORPG, MUD)
- > call of duty 2
- > #4Ordene por ordem de importância
- >
- > 1- exploração de novos lugares
- > 2- duelos até à morte com outros jogadores.
- > 3- só estou interessado em chegar ao fim para passar ao próximo
- > 4- socializar com outros videogamers
- >
- > #5 qual a diferença mais relevante deste videogame comparativamente aos que já jogou?  
{mecânica nuclear, estética, experiência}
- > A estética alternativa, que se encontrava nos jogos mais antigos em que o cenário e das bombas que foi o que achei mais interessante, também achei interessante a questão de tentarmos perceber o que fazer com o que temos mesmo não recebendo instruções.
- > #6 comentários?
- > Não sei se foi a minha incapacidade de perceber o inglês que faltou, ou deveria uma maneira mais simples de voltar à superfície.

# Questionário 2

## Parte II

4 de Novembro de 2013

1. Que alterações detectou entre esta versão e a anterior?
2. se detectou que a voz que explica os objectivos, considera que a alteração do idioma clarificou as tarefas que tem de realizar?
3. Se detectou que o dispositivo de som apresenta agora apenas um som, a interpretação do caminho a seguir é mais clara ou não?
4. Se detectou que o relevo no terreno desapareceu, considera que isso melhorou a navegação no espaço?
5. Se detectou que as estátuas já não estão presentes, considera que o contexto da acção é mais ou menos claro?
6. Considera que o facto de haver um ciclo diurno/nocturno apenas um pormenor estético ou contribui significativamente para a experiência?

**From:** Rafael Coelho [rafaelgoncoelho@hotmail.com](mailto:rafaelgoncoelho@hotmail.com)  
**Subject:** RE: Questionário MMM - Protótipo 2 - Parte 1  
**Date:** 19 Nov 2013 21:38  
**To:** João Mesquita [joao@nogordio.com](mailto:joao@nogordio.com)

---

Boa Noite Professor,

Para além da língua em que nos é comunicado, notei a alteração em relação aos sons que enviamos e já não é necessário ouvir o som só de uma direcção, a partir do momento que enviamos o só dependendo da proximidade a que objecto está, esse só é mais baixo em volume se estiver longe e alto se estiver perto, pelo menos foi a lógica que tirei das alterações, mas também só apanhei um objecto nesta versão.

> From: [joao@nogordio.com](mailto:joao@nogordio.com)  
> Subject: Questionário MMM - Protótipo 2 - Parte 1  
> Date: Tue, 19 Nov 2013 21:19:02 +0000  
> To: [rafaelgoncoelho@hotmail.com](mailto:rafaelgoncoelho@hotmail.com)

[See More](#) from João Mesquita

**From:** Rafael Coelho rafaelgoncoelho@hotmail.com  
**Subject:** RE: Questionário MMM - Protótipo 2 - Parte 2  
**Date:** 19 Nov 2013 21:49  
**To:** João Mesquita joao@nogordio.com

---

- > Olá Professor,
- >
- > A segunda parte do questionário?
- >
- > #1 que alterações detectou desta versão para a versão anterior?
- > Em relação ao que está diferente, os sons tem uma lógica diferente dependente de onde está o objecto procurado.
- > #2 se detectou que a voz está noutra idioma considera que os objectivos do jogo estão mais claros?
- > Sim e achei muito mais claro, acho que os controles também devem ser repetidos para a versão em português
- > #3 se detectou que o som que era composto por dois sons e agora é só um considera que a experiência melhorou ou piorou?
- > Acho que melhorou porque ficamos com a percepção exacta da direcção do som, não há maneira de confundir
- > #4 se detectou que o relevo do terreno desapareceu, considera que isso melhorou a navegação no espaço?
- > Facilitou a navegação, mas acho que esteticamente fica um pouco mais interessante o desnível
- > #5 se detectou que as estátuas já não estão presentes, considera que isso melhorou ou piorou a experiência narrativa?
- > Não vi.
- > #6 considera que o facto de haver noite apenas um pormenor estético ou influi no tipo de abordagem à experiência?
- > Acho que é interessante que exista noite vem dar uma certa dificuldade ao jogo, para não falar que tira alguma monotonia.

Att

Rafael Coelho

**From:** Oximurus oximurus@gmail.com  
**Subject:** Re: Questionário MMM - Protótipo 2 - Parte 1  
**Date:** 26 Nov 2013 20:39  
**To:** João Mesquita joao@nogordio.com

---

As instruções ditadas no início do jogo sobre o objectivo que teríamos de completar enquanto a personagem do jogo, esta foi a principal diferença de que me consigo lembrar entre as duas versões.

2013/11/26 João Mesquita <[joao@nogordio.com](mailto:joao@nogordio.com)>

[See More from João Mesquita](#)

**From:** Oximurus oximurus@gmail.com  
**Subject:** Re: Questionário MMM - Protótipo 2 - Parte 2  
**Date:** 26 Nov 2013 20:56  
**To:** Professor João Mesquita jmesquita@uevora.pt

---

- 1- Como referi anteriormente, a principal diferença que notei foi a aparição da voz que nos clarifica os objectivos do jogo.
- 2- Depende, por acaso acho que estivesse tanto no nosso idioma como noutra, será indiferente desde que o jogador consiga decodificar a mensagem, e por conseguinte, decodificar o objetivo do jogo.
- 3- Melhorou, pois agora temos apenas de nos guiar pela diferença na intensidade do som, calculando mais facilmente a posição relativa dos objectivos.
- 4- Achei muito mais confuso, pois em diversas ocasiões tinha a sensação de não estar a progredir no meu andamento de todo.
- 5- Era sem duvida uma experiencia mais rica quando observava-mos as estátuas, nem que fosse só pelo diferente conteúdo visual, em relação ao restante jogo.
- 6- Esta mudança permite ao jogador ter uma noção temporal que a utilização de uma só altura do dia, fosse o dia ou a noite, não conseguia passar-nos.

2013/11/26 Professor João Mesquita <[jmesquita@uevora.pt](mailto:jmesquita@uevora.pt)>

[See More from Professor João Mesquita](#)

**From:** Ze Rebelo japnr12@hotmail.com  
**Subject:** Re: Questionário MMM - 4 de Novembro  
**Date:** 19 Nov 2013 18:20  
**To:** João Mesquita joao@nogordio.com

---

A principal alteração que reparei foi a nível dos sons para encontrar os shards , tornou se mais fácil encontra-los, sendo mais fácil encontrar os shards o jogo tornou se mais apelativo e cativante por encontrar cada vez mais shards .

Enviado do Correio do Windows

---

**De:** João Mesquita

**Enviada:** terça-feira, 19 de novembro de 2013 13:16

[See More from João Mesquita](#)

**From:** Ze Rebelo japnr12@hotmail.com  
**Subject:** Re: Questionário MMM - 19 Nov Parte 2  
**Date:** 19 Nov 2013 20:13  
**To:** João Mesquita joao@nogordio.com

---

#1- Acho que não fez muita diferença em termos de compreender os objectivo do jogo , embora seja uma mais valia ter uma tradução em português .

#2- Detectei que o som passou a ser composto por um único som , e achei que tornou mais fácil a procura dos shards .

#3 - Detectei que o relevo desapareceu , acho isso um pormenor aliciante pois não temos sensação do caminho percorrido e também da a sensação de estarmos “perdidos”.

#4 - Reparei que as estatuas desapareceram , acho que neste momento do jogo com a historia pouco desenvolvida não influencia muito o jogo embora o enriqueçam.

#5 Poderia influenciar mais a jogabilidade se fosse um jogo mais gráfico do que sonoro , pois somos orientados apenas pelos sons .

Enviado do Correio do Windows

---

**De:** João Mesquita

**Enviada:** terça-feira, 19 de novembro de 2013 20:03

[See More from João Mesquita](#)

**From:** João Torrejais joao\_p\_u\_t@hotmail.com  
**Subject:** RE: Questionário MMM - 4 de Novembro  
**Date:** 19 Nov 2013 20:03  
**To:** João Mesquita joao@nogordio.com

---

Boa noite Professor

As alterações que eu detectei fora , a mudança de linguagem "mãe" , uma mais suavidade ao cair a noite, a ausência de corpos espalhados no chão na superfície .

# Questionário 3

## Parte II

19 de Novembro de 2013

1. Considera que a inclusão dos andaimes que auxiliam a saídas das crateras alteram a percepção da mecânica inicial ou é um bom complemento?
2. Considera que poder ver o perfil da sua personagem projectada na sua sombra altera o contexto da experiência?
3. Considera que a alteração da lanterna para *flares* alterou o comportamento de navegação no espaço? É mais cuidadoso?

**From:** João Torrejais joao\_p\_u\_t@hotmail.com  
**Subject:** RE: Questionário MMM - Protótipo 3 - Parte 1  
**Date:** 20 Nov 2013 16:09  
**To:** João Mesquita joao@nogordio.com

---

> A primeira questão é a mesma primeira questão do questionário anterior. Quais as diferenças que notaram relativamente ao protótipo anterior.

As principais diferenças foram

- luz (origem de capsulas)
- capsulas de arrebentamento a azul perdeu a estacidade
- Silhueta do "robot"
- estruturas de facilidade de subida e descida
- noite + prolongada
- "casa" do inicio de lançamento
- som melhorou
- mais "respiração"

O como eu acho que ficava melhor, ou o porque gosto das inovações

- as capsulas da luz foram uma ótima surpresa, mas as cápsulas não agarram, o que nos tira o controlo da luz no ambiente, e se nos quisermos outro tipo de luz, só temos a das capsulas, penso que seria melhor ter as das capsulas e a antiga opção.

- a capsula luz perdeu a estacidade o que dificultou mais o seu posicionamento

- o aparecimento da silhueta do robo apareceu o que for a engraçado, falta as animações

- as estruturas de subida foram uma boa implementação, mas facilitou demasiado a busca das antenas, era necessário só rebentar um pouco de gelo e ao ver a estrutura eu sabia que a antena estava proxima, as estruturas também foram uma boa aplicação pois, fez com que imaginasse um pouco de civilização perdida ou templo perdido, ou algo de algo, talvez estruturas diferentes, de posicionamento diferente, ou até, por vezes sair um espécie de ligeira torre que indicasse algumas antenas, talvez alguns sons de antenas se desbloqueassem ao conquistar outras antenas.

- o som melhorou o que me envolveu mais.

**From:** Rafael Coelho [rafaelgoncoelho@hotmail.com](mailto:rafaelgoncoelho@hotmail.com)  
**Subject:** RE: Questionário MMM - Protótipo 3 - Parte 1  
**Date:** 20 Nov 2013 22:04  
**To:** João Mesquita [joao@nogordio.com](mailto:joao@nogordio.com)

---

Olá Professor,

As diferenças que detectei foram:

- o som voltou a ter uma direcção, esquerda ou direita;
- a noite tem uma duração maior;
- as bombas não caem ou não são arremessadas da mesma maneira;
- A luz à noite é colocada onde queremos e não apontada pelo jogador de acordo com o que se vê no ecrã.

Cumprimentos

Rafael Coelho

> From: [joao@nogordio.com](mailto:joao@nogordio.com)  
> Date: Wed, 20 Nov 2013 00:29:05 +0000  
> Subject: Questionário MMM - Protótipo 3 - Parte 1  
> To: [joao@nogordio.com](mailto:joao@nogordio.com)

[See More](#) from João Mesquita

**From:** Oximurus oximurus@gmail.com  
**Subject:** Re: Questionário MMM - Protótipo 3 - Parte 1  
**Date:** 13 Dec 2013 22:16  
**To:** João Mesquita joao@nogordio.com

---

Peço desculpa pelo meu atraso mas a minha conta de mail foi hackeada e apenas agora retomei controlo dela, novamente desculpe o atraso.

Notei no novo protótipo o melhoramento da situação das minas de exploração, as novas estruturas soterradas que facilitam a saída dos buracos onde os objectos se encontram enterrados. Os sons do sonar também apresentam uma audição mais fácil graças à diferença de sons para cada objecto, coisa que não notei na versão anterior.

Cumprimentos e boa noite

2013/11/26 João Mesquita <[joao@nogordio.com](mailto:joao@nogordio.com)>

[See More from João Mesquita](#)

**From:** João Torrejais joao\_p\_u\_t@hotmail.com  
**Subject:** RE: Questionário MMM - 19 Nov Parte 2  
**Date:** 23 Jan 2014 14:53  
**To:** João Mesquita joao@nogordio.com

---

Bom dia Professor!

Aqui vai o inquérito, mas ao responder à pergunta 5, vi que talvez a versão que o professor me enviou não fosse a correcta, pois havia ciclos de dia/noite. Contudo respondi ao inquérito.

1 se detectou que a voz está noutra idioma considera que os objectivos do jogo estão mais claros?

-Sim detecta-se a mudança de idioma, e penso que o facto de a voz ser feminina torna a comunicação mais agradável. Os objectivo do jogo estão mais claros, embora ,não exista indicação(na voz) que tecla que se deve premir para a luz, e para implodir as cápsulas de de detonação.

2 se detectou que o som que era composto por dois sons e agora é só um considera que a experiência melhorou ou piorou?

-Penso que tenha notado, não tenho a certeza, mas, se o som for em stereo e não em mono, penso que se ganhe mais controlo na navegação. Por exemplo se a cápsula está à direita = som no auricular direito; capsula à esquerda =som no auricular esquerdo; capsula em frente = som nos dois auriculares.

3 se detectou que o relevo do terreno desapareceu, considera que isso melhorou a navegação no espaço?

-O relevo desapareceu graças à erosão? Se assim for penso que torna tudo mais desafiante(melhor).

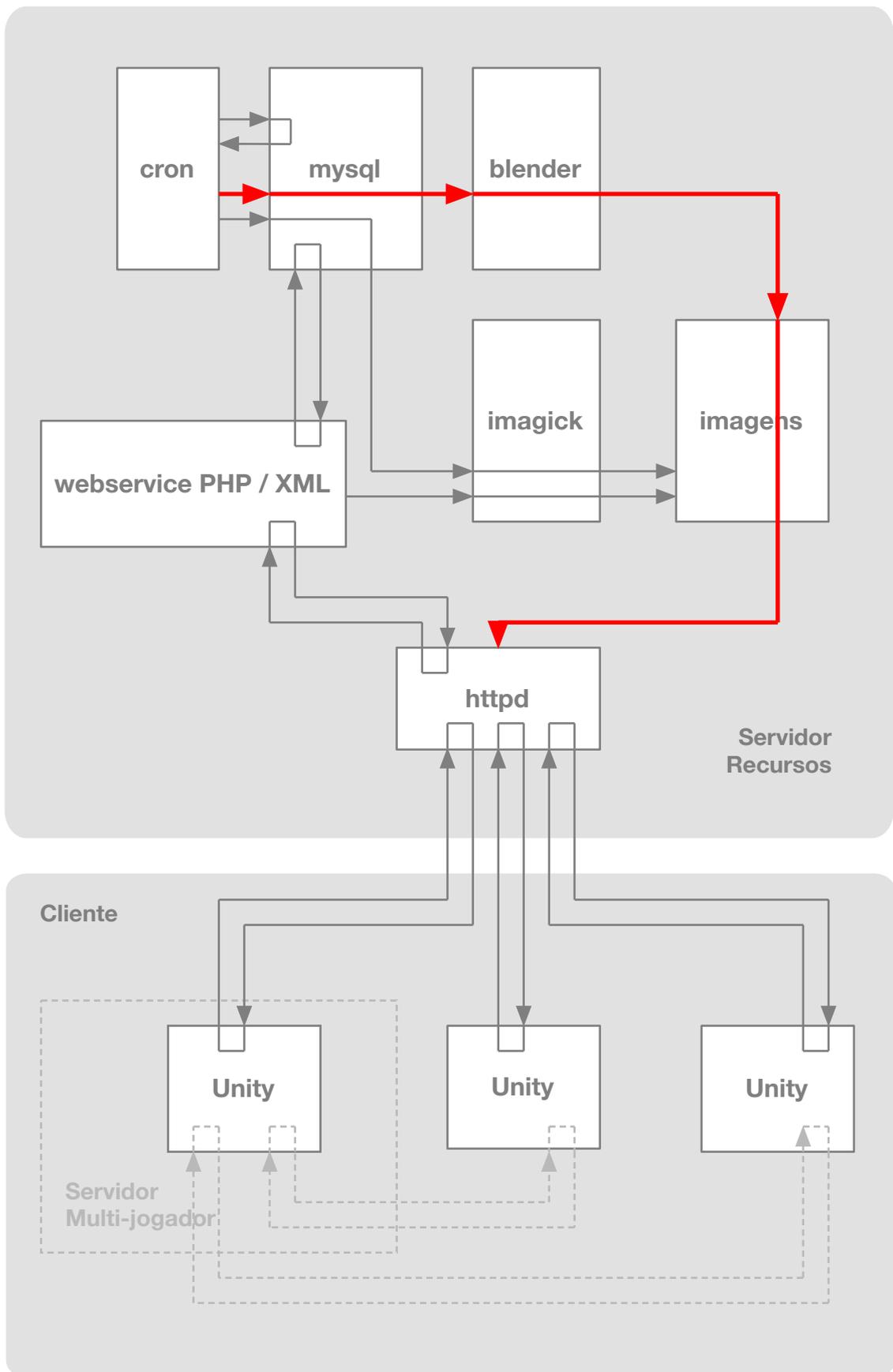
4 se detectou que as estátuas já não estão presentes, considera que isso melhorou ou piorou a experiência narrativa?

-Penso que as estátuas no inicio (antes de eu ver o meu "robo") fossem pessoas, ou seres. Ao retiralas, e ao saber a minha "aparencia", simplificou a jogabilidade, embora fosse interessante que cada "jogador" que saísse do "jogo" o esqueleto do "androide" permanecesse no local.Como um corpo sem vida. Igual às estátuas

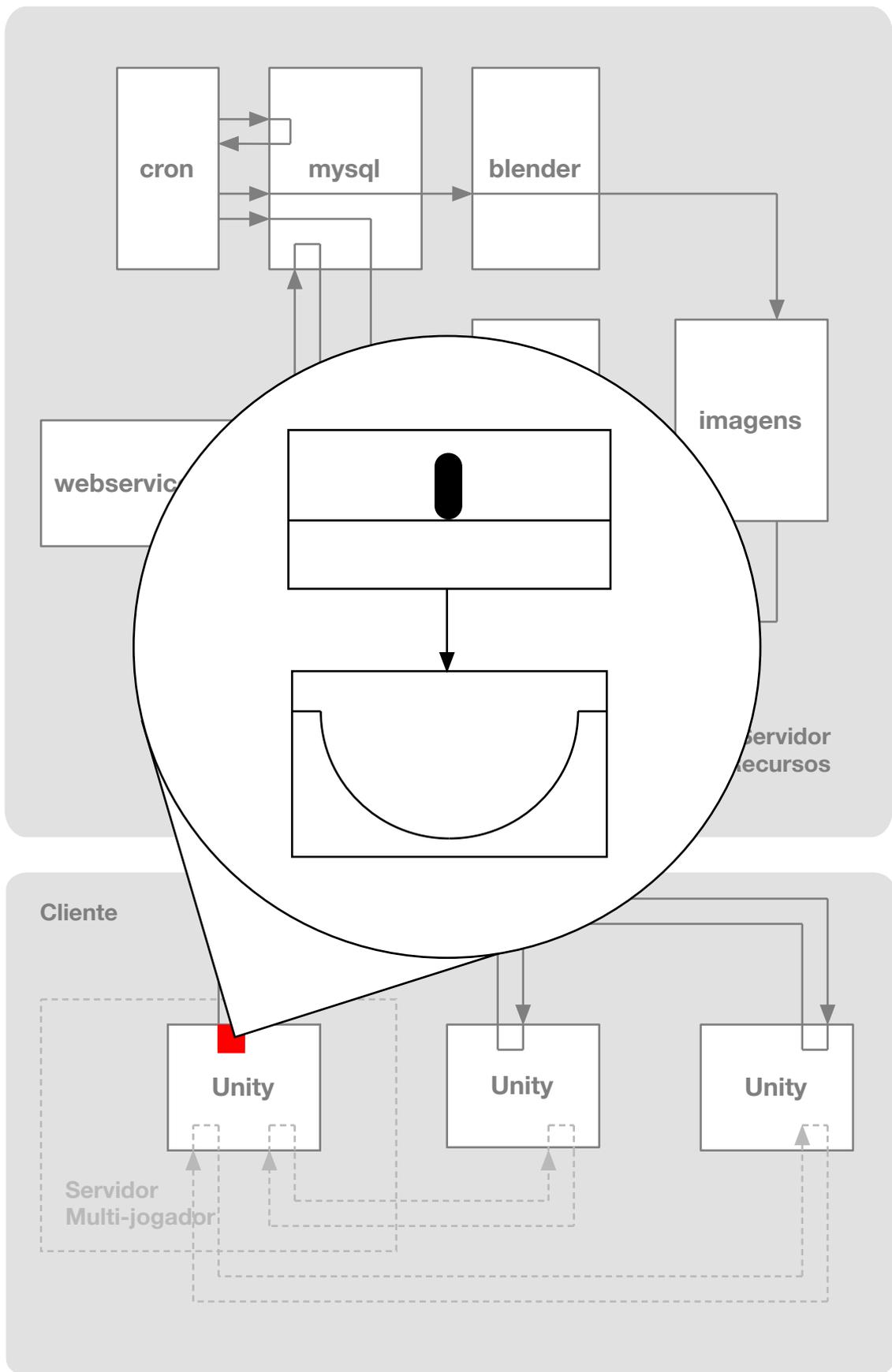
5 considera que o facto de haver noite apenas um pormenor estético ou influi no tipo de abordagem à experiência?

-Na minha versão havia ciclo de dia/noite, mas ao pensar que só exista noite, penso que empobrecia e experiencia, acho que os ciclos são importantes.

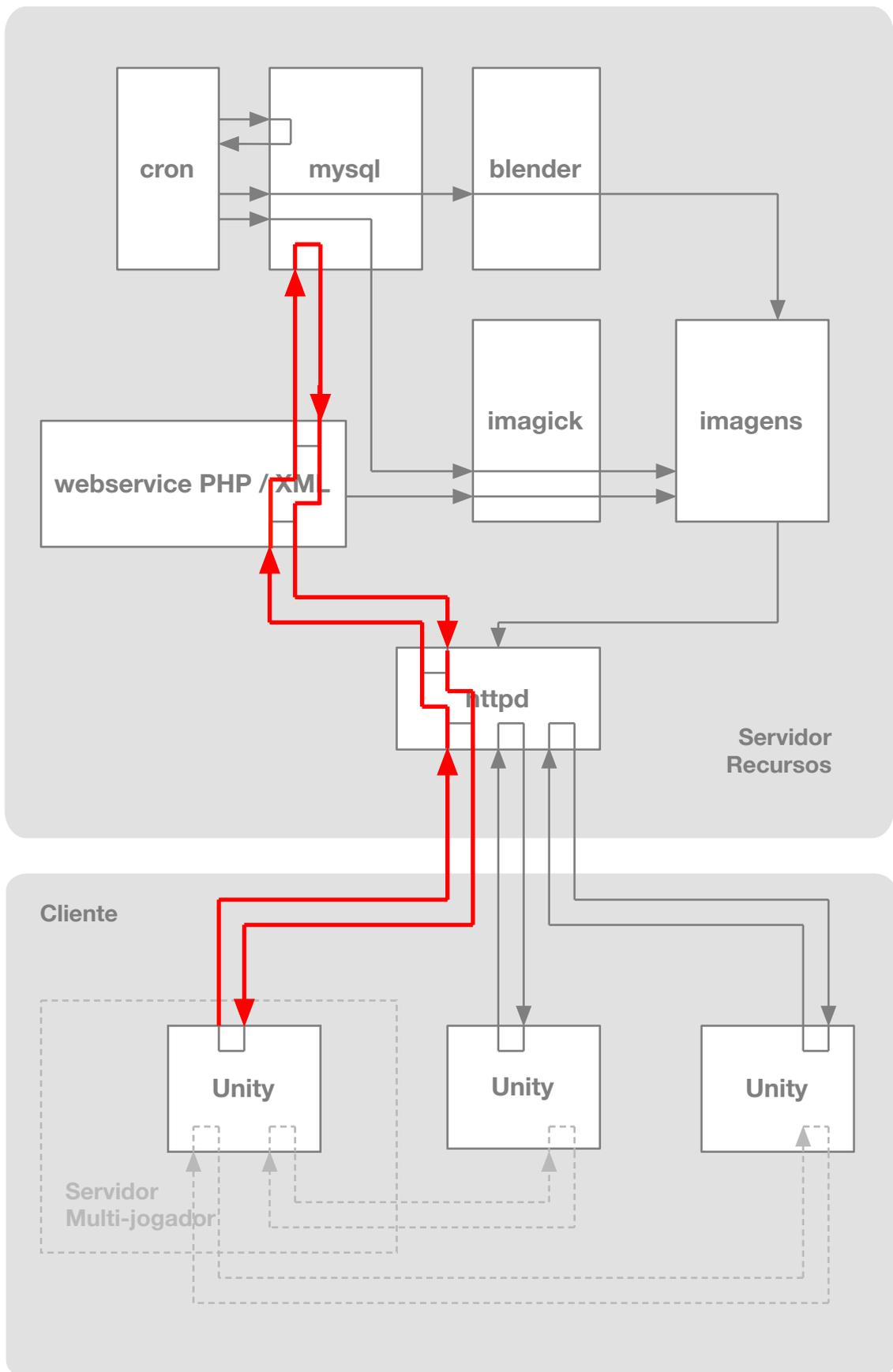
João Torrejais  
n 30465



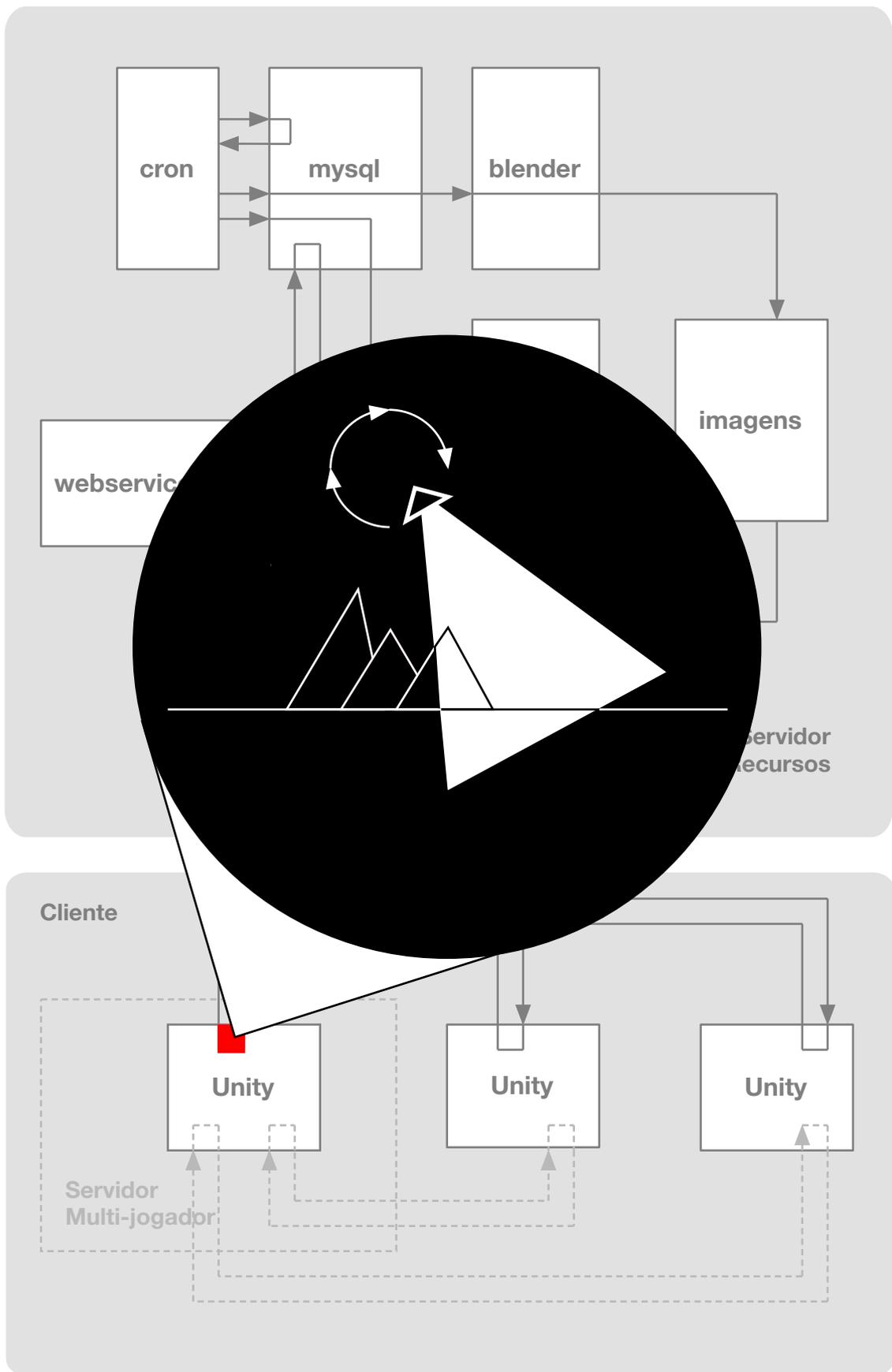
Esquema do processo de impressão 3D



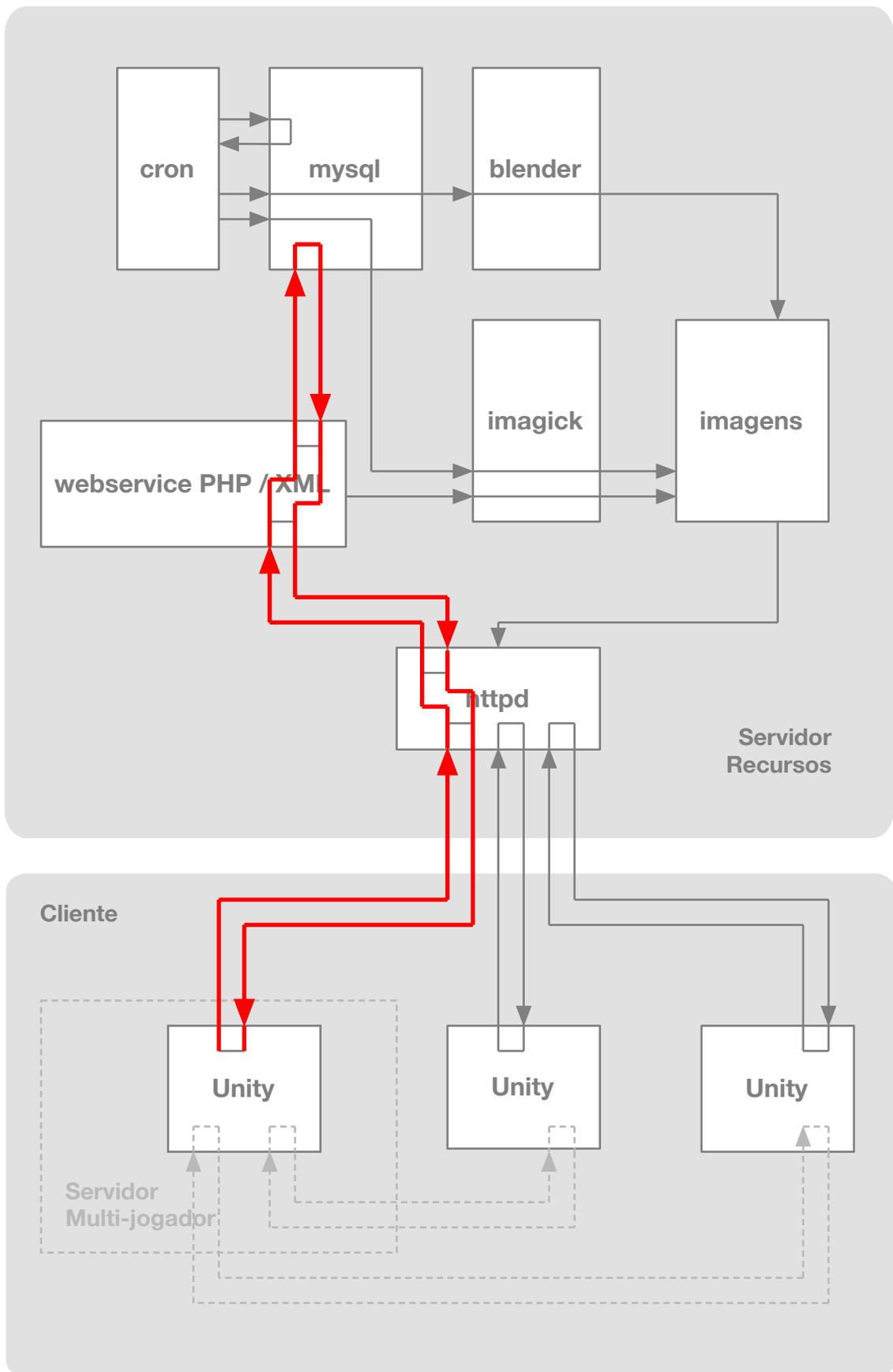
**Esquema do processo de explosivos**



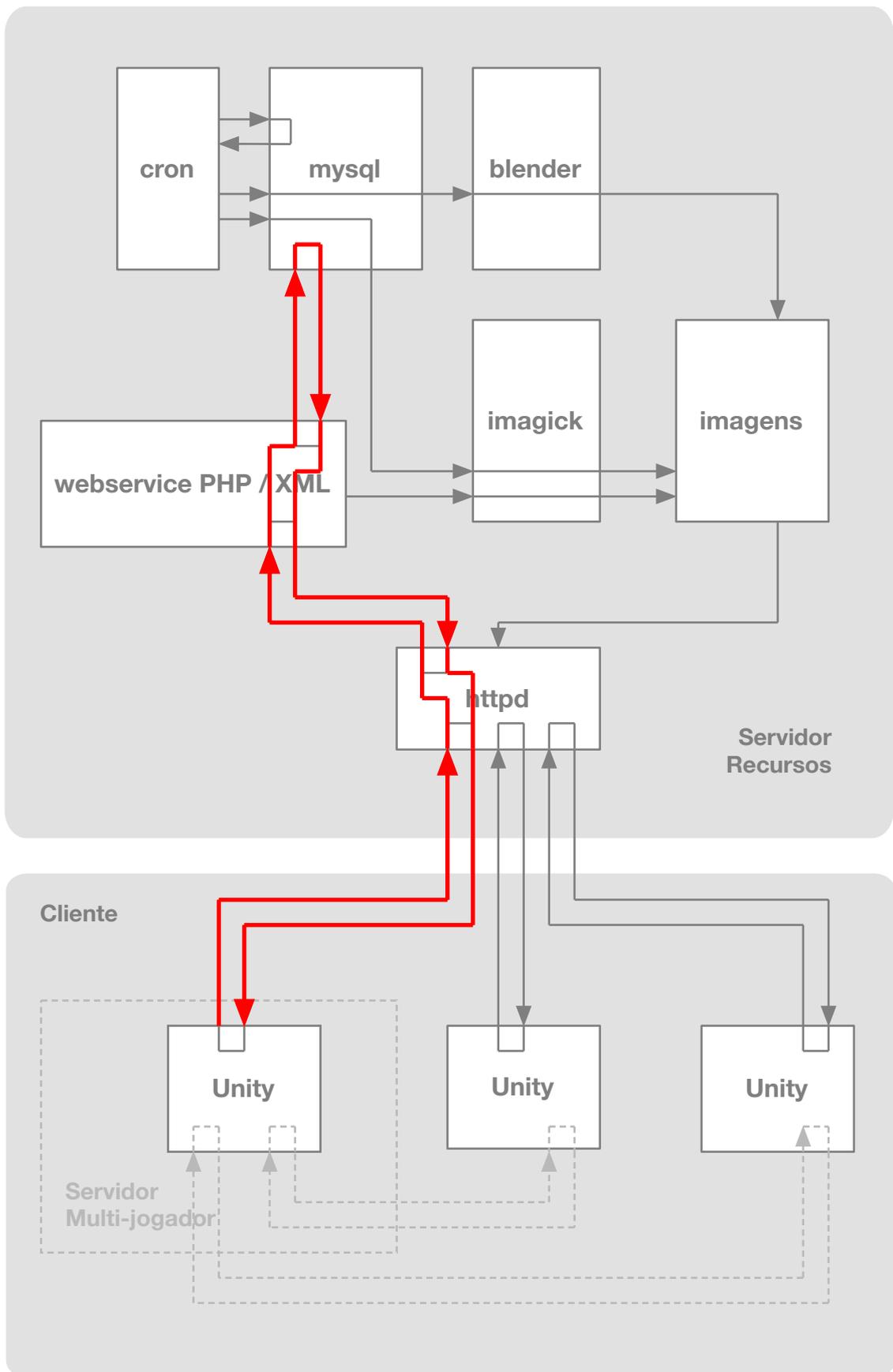
Esquema do processo de síntese de centros urbanos



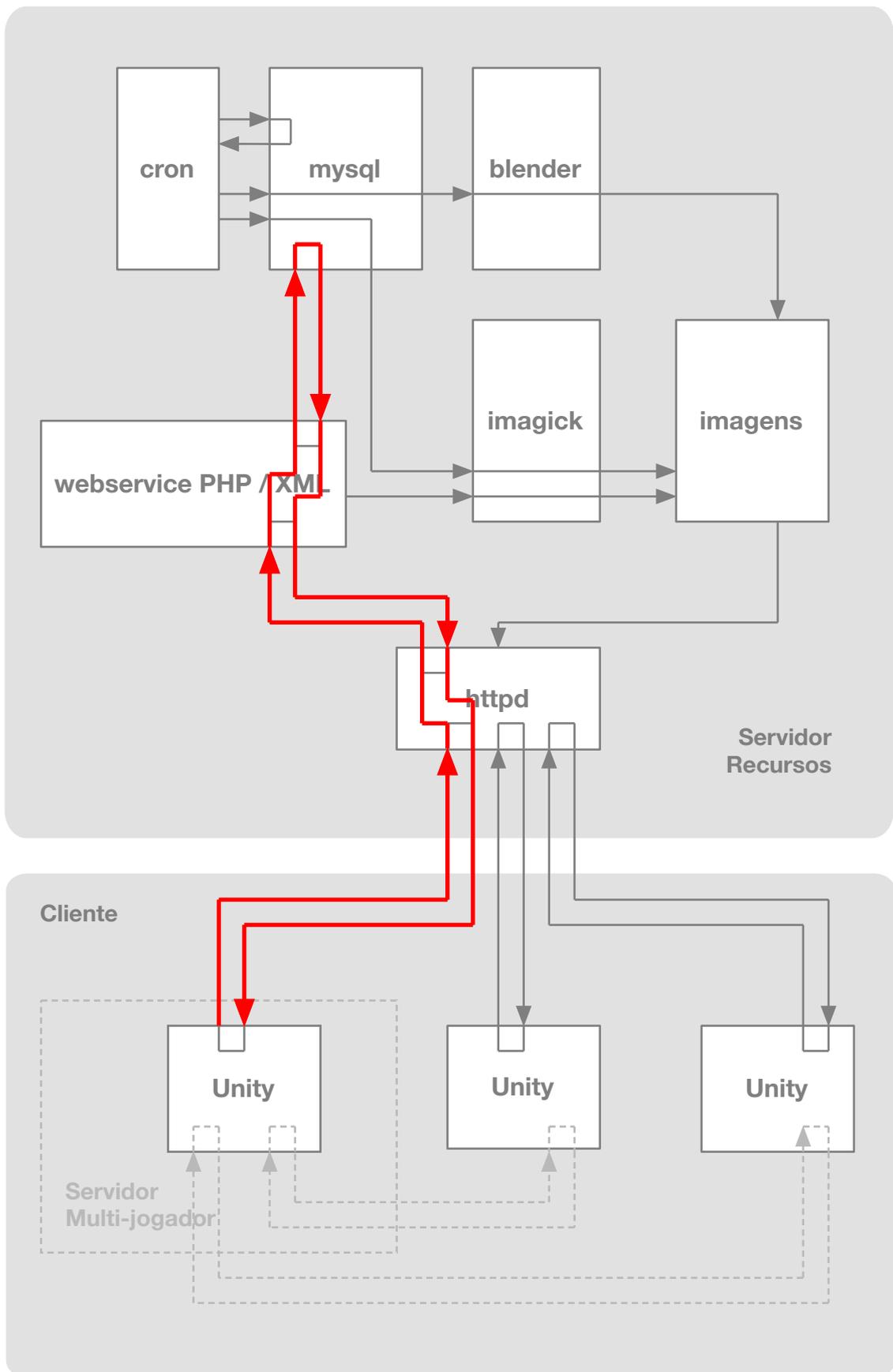
Esquema do processo de ciclo diário 3D



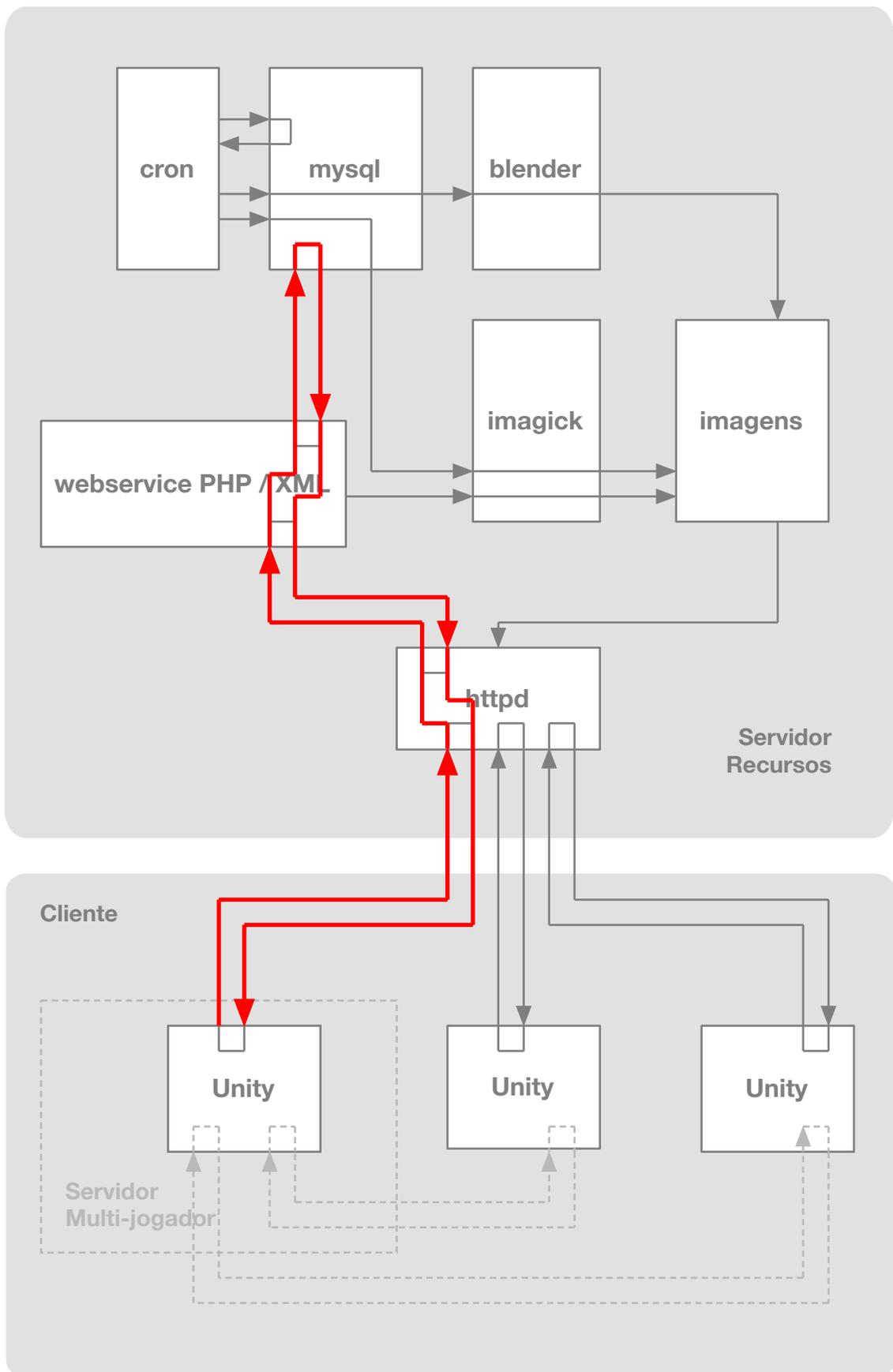
Esquema do processo de recuperação de componente



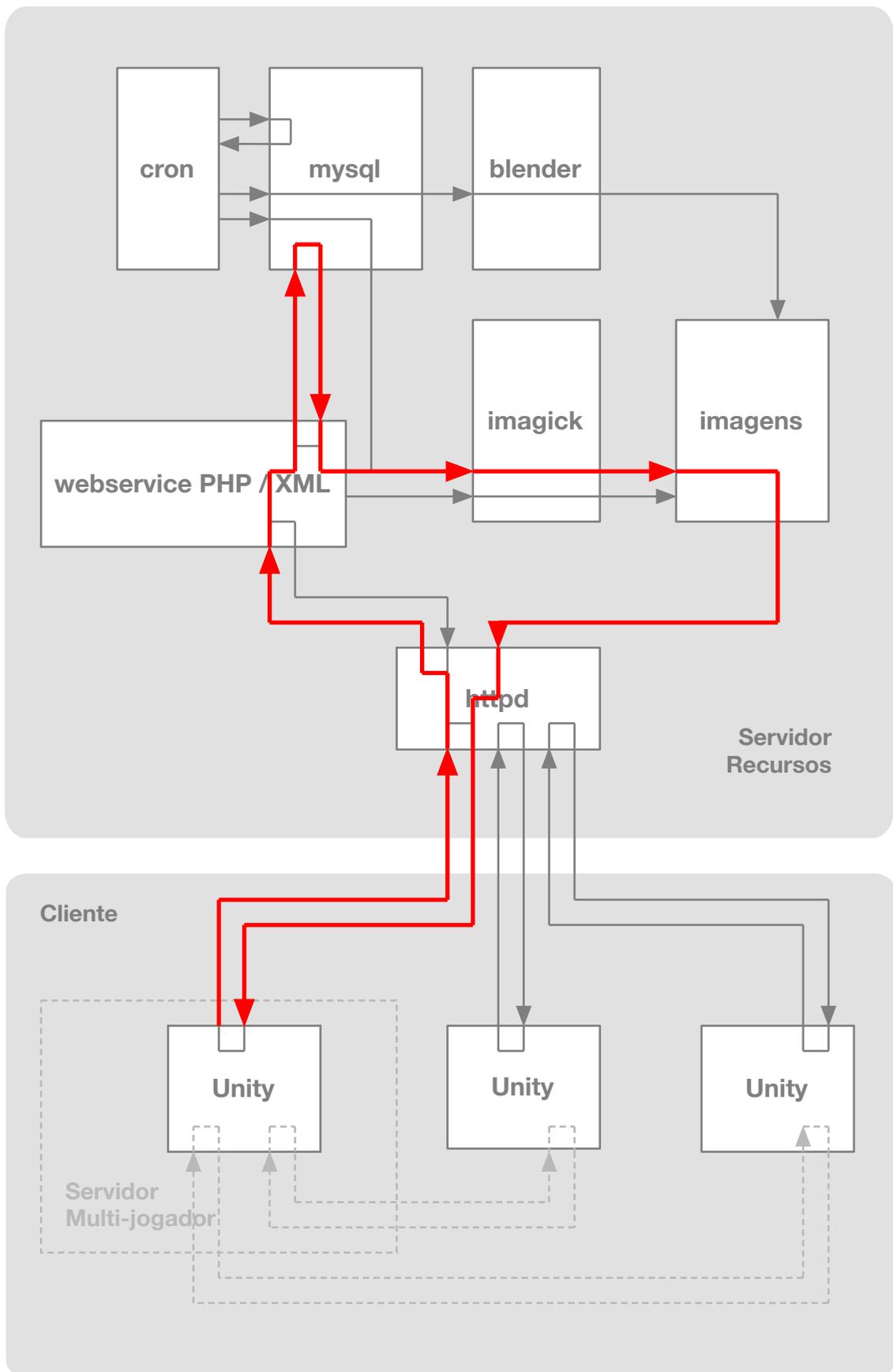
Esquema do processo de início de sessão de videogame 3D



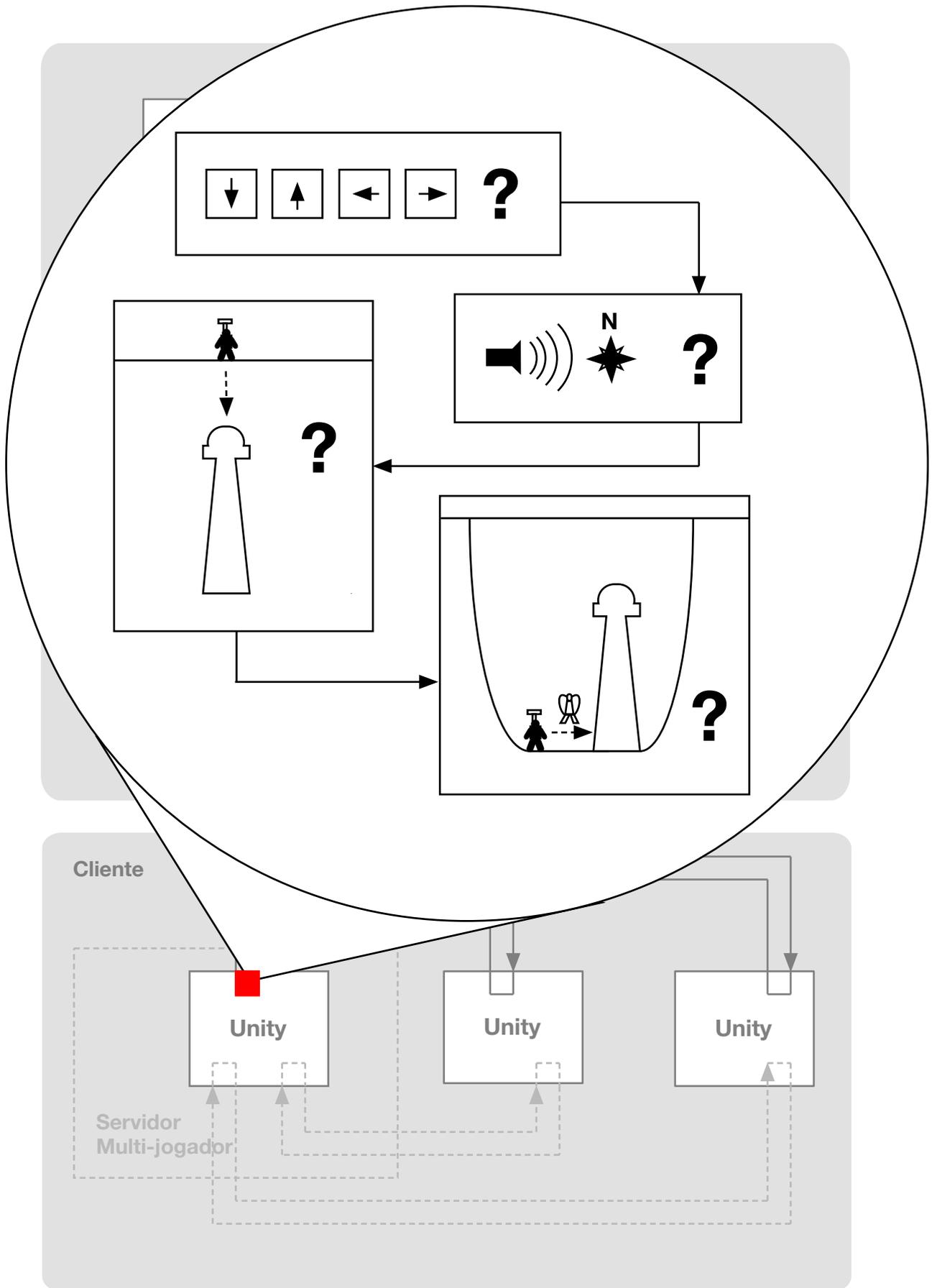
**Esquema do processo de distribuição de torres**



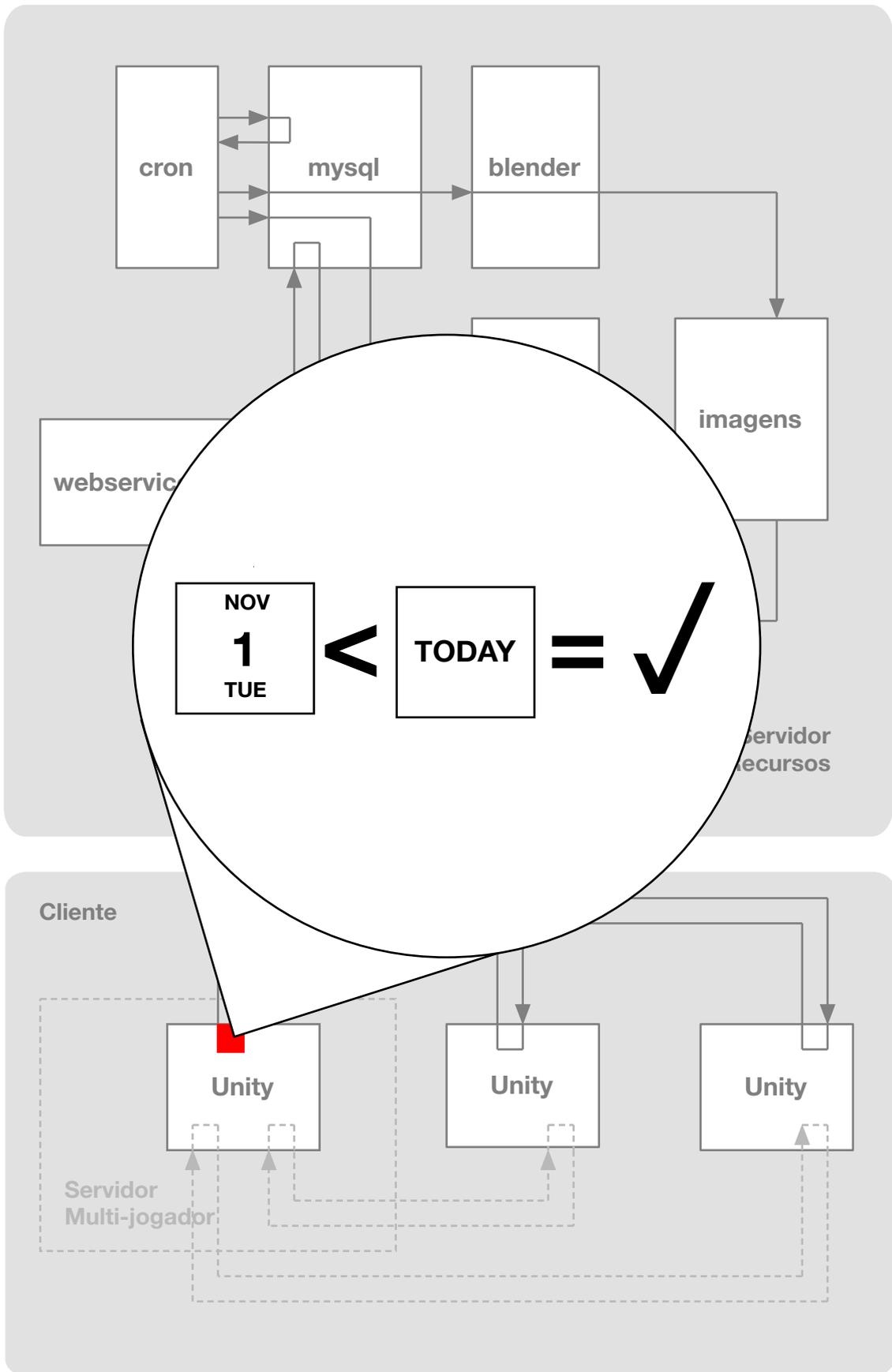
Sessão



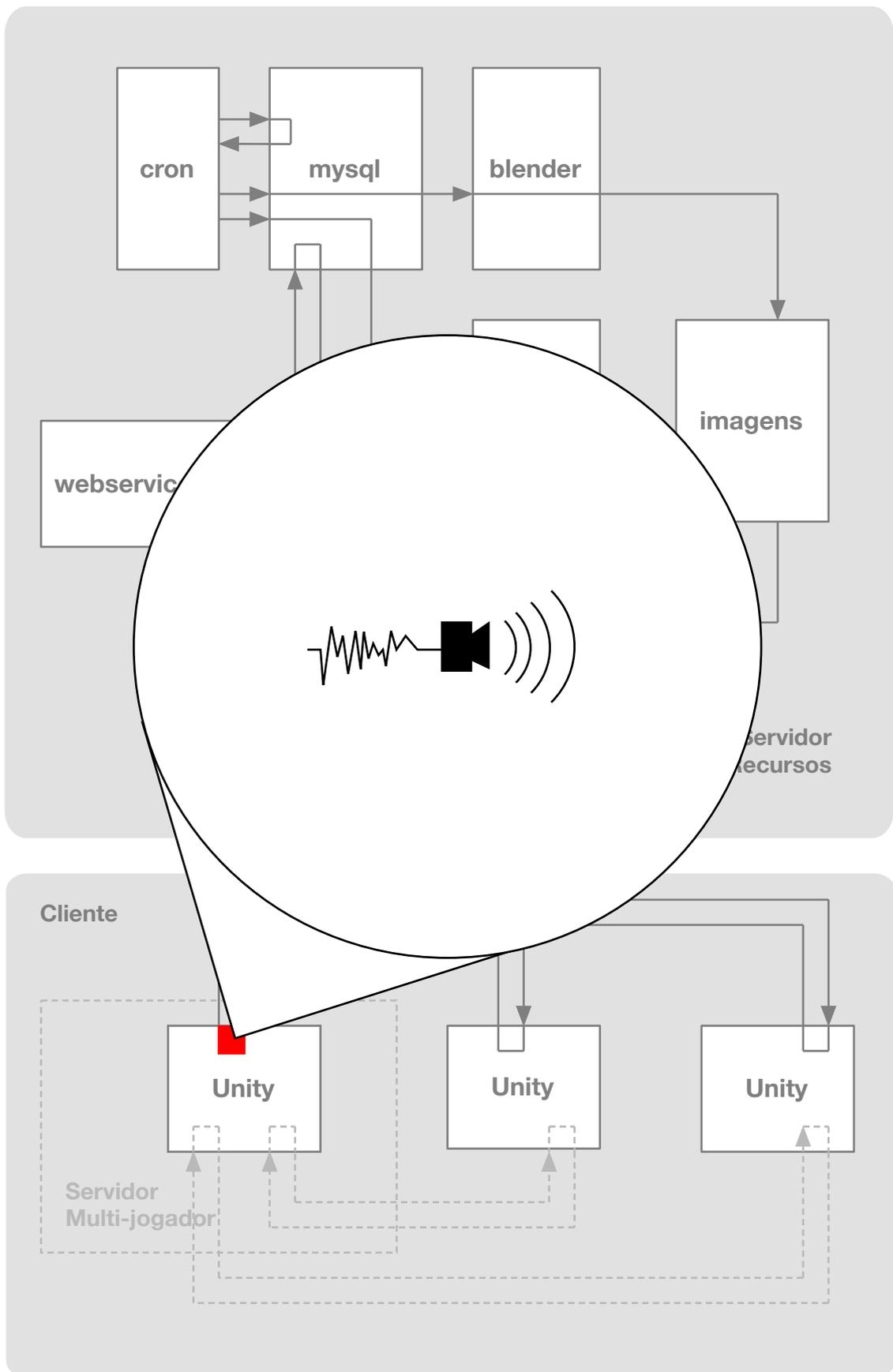
**Esquema do processo de atualização do terreno**



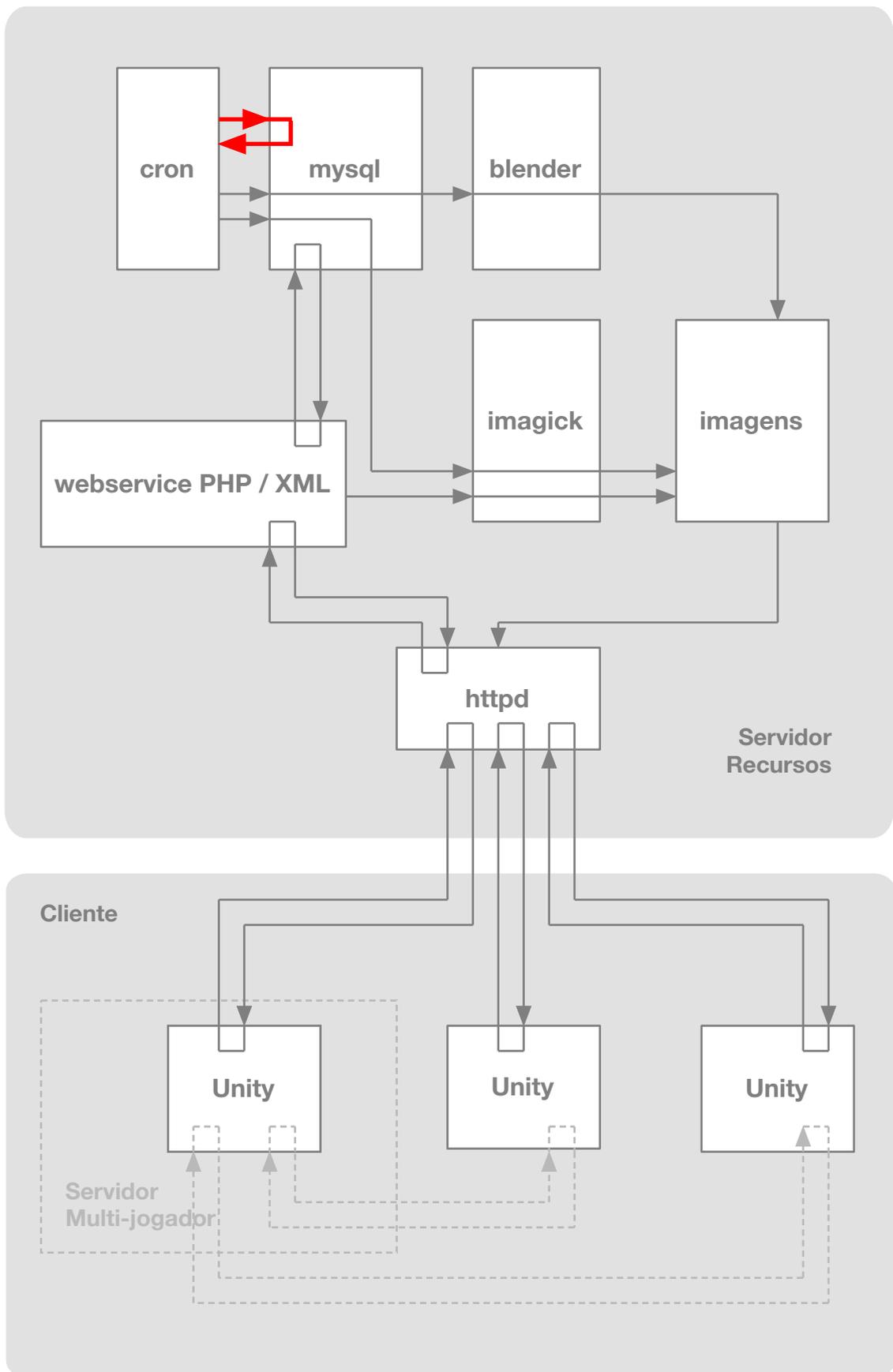
Esquema do processo de tutoria



Esquema do processo de data de validade



Esquema do processo de voz do Computador de Bordo



**Esquema do processo de sedimentação de terreno**





---

**Contactos:**

Universidade de Évora  
**Instituto de Investigação e Formação Avançada - IIFA**  
Palácio do Vimioso | Largo Marquês de Marialva, Apart. 94  
7002-554 Évora | Portugal  
Tel: (+351) 266 706 581  
Fax: (+351) 266 744 677  
email: [iifa@uevora.pt](mailto:iifa@uevora.pt)