

Faculdade de Presidente Prudente  
Grupo Educacional  
**UNIESP**  
União das Instituições Educacionais do Estado de São Paulo  
**CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

**BRUNO DE SOUZA FREITAS**

**FUNDAMENTOS EM DESENVOLVIMENTO DE JOGOS ELETRÔNICOS 2D  
UTILIZANDO ETHANON ENGINE**

JUNHO/2013

**BRUNO DE SOUZA FREITAS**

**FUNDAMENTOS EM DESENVOLVIMENTO DE JOGOS ELETRÔNICOS 2D  
UTILIZANDO ETHANON ENGINE**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao curso de Sistemas de  
Informação da FAPEPE como requisito  
parcial à obtenção do título de Analista de  
Sistemas.

Orientador: Sidinei Souza de Oliveira

Presidente Prudente – SP

Junho/2013

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por dar a oportunidade de concluir mais uma grande e importante etapa em minha vida, aos meus pais, por sempre me apoiarem e todos os meus amigos e familiares que acreditaram e me deram forças, especialmente Sérgio Brugnolo, Fábio Santos, Esteban Dortta, Reginaldo Calegari e Sidnei de Oliveira.

## **DEDICATÓRIA**

Aos meus pais, que em diversos momentos difíceis de minha vida, têm intercedido junto a Deus, pelo meu sucesso e felicidade.

A pessoa mais especial deste mundo, Yasmim Légori, por todo amor, carinho, compreensão e incentivo, pelos meus momentos de angústias e preocupações causados por mim, pelas minhas ausências durante a realização deste trabalho, dedico-lhe a essa conquista com gratidão e amor.

“Aprenda a programar e jogue muito. Se você confiar na sua capacidade de desenvolver um jogo, algum dia você será capaz de fazer um muito bom. Meu pai é um escritor e quando você pergunta para ele como aprender a escrever, ele simplesmente diz 'escreva'. Logo, basicamente, desenvolva e continue a desenvolver até você ficar bom.”

(Fred Haslam)

FREITAS, Bruno de Souza. **FUNDAMENTOS EM DESENVOLVIMENTO DE JOGOS ELETRÔNICOS 2D UTILIZANDO ETHANON ENGINE.** Presidente Prudente: Faculdade de Presidente Prudente (FAPEPE), 2013. Trabalho de Conclusão do Curso Bacharelado em Sistemas de Informação.

## RESUMO

O foco principal deste trabalho é o desenvolvimento de jogos eletrônico analisando algumas metodologias já desenvolvidas. O leitor poderá conhecer os elementos que se fazem necessários ao desenvolvimento de um jogo 2D como, a história, os elementos do jogo, o jogador alvo, personagens, jogabilidade, níveis, interface, criação de áudio e equipe de desenvolvimento. Das ferramentas existentes, escolhemos a Ethanon Engine que permite ao programador se focar no jogo propriamente dito. Finaliza relatando as considerações pessoais que foram recolhidas durante a realização do projeto.

**Palavras-chaves:** desenvolvimento de jogos, jogos 2D, jogos eletrônicos, motor de jogo.

FREITAS, Bruno de Souza. **DEVELOPING FUNDAMENTALS OF ELECTRONIC GAMES USING 2D ETHANON ENGINE.** Presidente Prudente: Faculdade de Presidente Prudente (FAPEPE), 2013. Work Completion Course Bachelor of Information Systems.

## ABSTRACT

The main focus of the present work is the development of electronic games analyzing some methodologies already developed. The reader could become to know the elements that are necessaries to the development of a 2D game. i.e.: The Story, the elements of the game, the target player, the characters, the playability, levels, interface, audio creation and development crew. From the existent tools we chose Ethanon Engine which allow the programmer to focus properly on the game. It finishes telling the personal considerations that were gather during the project.

**Keywords:** electronic games, 2D games, software development engine, game development methodologies

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tennis For Two no osciloscópio.....	15
Figura 2 - Controles do jogo Tennis For Two .....	16
Figura 3 - Tela do jogo Spacewar .....	16
Figura 4 - "Chefões" do mercado de games no Brasil.....	18
Figura 5 - Infográfico de Robson Mathias Fonte: (ACIGAMES 2012) .....	19
Figura 6 - Dragons: Wild Skies.....	20
Figura 7 - Jelly Escape.....	20
Figura 8 - Knights of Pen & Paper.....	21
Figura 9 - Ninja Gaiden 3: Razor's Edge .....	24
Figura 10 - GRID 2 .....	25
Figura 11 - Age of Empires 2 HD .....	25
Figura 12 - Fifa 13 .....	26
Figura 13 - Diablo III.....	27
Figura 14 - Privates .....	28
Figura 15 - Diagrama do ciclo de desenvolvimento de um jogo pela metodologia Game Design .....	32
Figura 16 – Fluxograma da Visão Geral da metodologia OriGame.....	35
Figura 17 – Fluxograma detalhado da metodologia OriGame.....	43
Figura 18 - Fluxograma da conexão entre fases .....	55
Figura 19 - Fluxograma do menu do jogo Fonte: Adaptado de Gean (2006) .....	56
Figura 20 - Arquitetura de um jogo de um modo geral Fonte: Adaptado de Plummer (2004) e Overmars e Kamphuis (2005).....	57
Figura 21 - Tela do 3ds Max.....	61
Figura 22 - Tela do Blender.....	63
Figura 23 - Arquitetura geral de um motor de jogo.....	65
Figura 24 - Tela de edição do Ethanon Engine .....	66
Figura 25 - Exemplo do Ethanon Engine com o uso da tecnologia <i>Pixel Shader</i> .....	67
Figura 26 - Exemplo do Ethanon Engine com sem o uso da tecnologia <i>Pixel Shader</i> .....	68
Figura 27 - Tela do Audacity .....	69
Figura 28 - Qualidade versus Tamanho do arquivo .....	70
Figura 29 – Botões .....	76
Figura 30 - Outros .....	77
Figura 31 - Fim do Nível .....	77
Figura 32 - Personagens selecionáveis .....	78
Figura 33- Itens que representam ouro, do menor ao maior.....	78
Figura 34 - Itens que representam os botões.....	79
Figura 35 - Item de Fim do nível.....	79
Figura 36 - Menus do Maze Journey .....	80
Figura 37 - Tela de escolha do idioma .....	81

Figura 38 - Tela Principal .....	82
Figura 39 - Tela de créditos.....	83
Figura 40 - Tela de pontuação .....	84
Figura 41 - Tela de ajuda .....	85
Figura 42 - Tela de escolha da dificuldade.....	86
Figura 43 - Tela de escolha de personagem.....	87
Figura 44 - Tela do jogo, logo no início do nível 1.....	88
Figura 45 - Sprites de todos os personagens.....	90
Figura 46 - Sprite usada para a criação do cursor, usada no menu do jogo .....	91
Figura 47 - Sprites de itens (ouro), usados para aumentar a pontuação do jogador.	91
Figura 48 - Sprites usadas para criar os enigmas durante o jogo .....	91
Figura 49 - Sprite do efeito de explosão.....	92
Figura 50 - Objetos utilizados para criar e decorar os cenários do jogo.....	93
Figura 51 - Texturas utilizadas para a criação do solo dos cenários .....	94
Figura 52 - Imagem utilizada como plano de fundo do menu do jogo .....	95
Figura 53 - Todas as telas de menus no idioma inglês .....	95
Figura 54 - Todas as telas de menus no idioma português.....	96
Figura 55 - Tela de escolha de idioma .....	97
Figura 56 - Desenvolvendo cenários do Maze Journey com a ferramenta de criação de cenários do Ethanon Engine.....	98

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
1.1- Objetivo Geral.....	13
1.2- Objetivos específicos .....	13
1.3- Metodologia .....	13
<b>2. A HISTÓRIA DOS JOGOS ELETRÔNICOS.....</b>	<b>15</b>
<b>3. MERCADO DE JOGOS NO BRASIL .....</b>	<b>17</b>
<b>4. FUNDAMENTOS DE JOGOS .....</b>	<b>22</b>
4.1- Definição de Jogos .....	22
4.2- Tipos e Gêneros .....	22
4.3- Tecnologias .....	28
<b>5. METODOLOGIAS DE DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>31</b>
5.1- Game Design .....	31
5.1.1. VISÃO GERAL.....	32
5.1.2. DOCUMENTO DE GAME DESIGN .....	33
5.2- OriGame .....	34
5.2.1. VISÃO GERAL.....	35
5.2.2. VISÃO DETALHADA .....	36
5.2.3. DESIGN E PROJETO.....	37
5.2.4. PRODUÇÃO.....	38
5.2.5. IMPLEMENTAÇÃO.....	40
5.2.6. VERSÃO ALPHA .....	40
5.2.7. VERSÃO BETA .....	41
5.2.8. VERSÃO GOLD.....	42
5.3- Comparação entre as metodologias Game Design versus OriGame ....	43
<b>6. FUNÇÕES E RESPONSABILIDADES DA EQUIPE .....</b>	<b>45</b>
6.1- Produção.....	45
6.2- Design .....	45
6.3- Arte .....	45
6.4- Programação .....	46
6.5- Áudio .....	46
6.6- Testes e controle de qualidade (CQ) .....	47
6.7- Marketing .....	47
<b>7. FASES DO PROJETO .....</b>	<b>48</b>

<b>7.1- Ideia .....</b>	<b>48</b>
<b>7.2- Foco.....</b>	<b>49</b>
<b>7.3- Conceito .....</b>	<b>49</b>
<b>7.4- Documentação do Projeto de Jogos .....</b>	<b>50</b>
7.4.1. ÍNDICE .....	50
7.4.2. INTRODUÇÃO.....	51
7.4.3. MECANISMOS DO JOGO.....	51
7.4.4. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.....	52
7.4.5. ELEMENTOS DO JOGO .....	52
7.4.6. HISTÓRIA DO JOGO .....	54
7.4.7. PROGRESSO DO JOGO .....	54
7.4.8. DEFINIÇÃO DOS MAPAS.....	55
7.4.9. LEVEL DESIGN.....	55
7.4.10. MENU DO JOGO.....	56
7.4.11. ÁUDIO .....	56
<b>8. DESENVOLVIMENTO DE JOGOS .....</b>	<b>57</b>
<b>8.1- Arquitetura dos jogos .....</b>	<b>57</b>
<b>8.2- Recursos tecnológicos.....</b>	<b>59</b>
8.2.4. AUTODESK 3DS MAX .....	61
8.2.5. BLENDER.....	62
8.2.6. MOTOR DE JOGO .....	64
8.2.6.1. Ethanon Engine .....	65
8.2.7. EDIÇÃO/CRIAÇÃO ÁUDIO .....	68
<b>9. DESCRIÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DO JOGO ELETRÔNICO MAZE JOURNEY .....</b>	<b>71</b>
<b>9.1- Conceito do Jogo .....</b>	<b>71</b>
9.1.1. DEFINIÇÃO DO FOCO .....	72
9.1.2. INTRODUÇÃO.....	72
9.1.3. PONTOS-CHAVES.....	72
9.1.4. GÊNERO/TIPO.....	73
9.1.5. PLATAFORMA/REQUISITOS MÍNIMOS.....	73
<b>9.2- Documentação do projeto .....</b>	<b>73</b>
9.2.1. HISTÓRIA.....	74
9.2.2. RESUMO.....	74
9.2.3. ROTEIRO .....	74
9.2.4. MECANISMOS DO JOGO.....	75
9.2.5. FUNCIONAMENTO DOS AMBIENTES.....	75
9.2.6. TECLAS E CONTROLE DO JOGO .....	76
9.2.7. OBJETOS/INTERAÇÕES.....	76
9.2.8. DEFINIÇÃO DOS ELEMENTOS DO JOGO .....	77
9.2.9. DETALHAMENTO DOS CENÁRIOS .....	79

9.2.10. DEFINIÇÃO DO MENU .....	79
<b>9.3- DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>88</b>
9.3.1. SOFTWARES .....	89
9.3.2. MOTOR DE JOGO .....	89
9.3.3. EDITOR DE SOM .....	89
9.3.4. EDITOR DE IMAGEM .....	89
9.3.5. OBJETOS/PERSONAGENS UTILIZADOS .....	90
9.3.6. CRIAÇÃO DOS CENÁRIOS .....	97
<b>10. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>99</b>
<b>11. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>100</b>
<b>APÊNDICE 1 - MAPAS.....</b>	<b>105</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Somos uma raça essencialmente lúdica. Antes de falar, andar, ou sequer pensar, nós brincamos. Estas primeiras estimulações são as que acabam formando nosso sistema nervoso central e suas maravilhosas interconexões que em definitiva, nos tornam o que somos.

Mas, além de lúdicos, somos gregários. Não gostamos de brincar sozinhos. Gostamos de brincar acompanhados, de criar histórias e vivê-las com grande empolgação, acompanhados dos nossos amigos.

Essa coisa ancestral, que vemos ainda expressada nos outros primatas, é um dos maiores motores da indústria do software. O crescimento exponencial ao que este mercado está exposto não está nem perto de chegar ao ponto em que até ensino e o aprendizado de novas aptidões sejam naturalmente realizadas por meio de um jogo.

Por exemplo, a Folha de S. Paulo (Folha de São Paulo, 8 de outubro de 2011) informa que o mercado de jogos no Brasil terá um crescimento médio de 7,7% ao ano até 2015 ao passo que estima um crescimento de 4,2% do PIB nesse mesmo período.

O presente trabalho de pesquisa se torna, então, relevante ao abordar as questões relativas ao desenvolvimento de jogos, o qual irá mostrar ao leitor as etapas de desenvolvimento de um jogo, instigando a curiosidade que naturalmente possuímos.

Sendo que o panorama que se nos abre perante nós é imenso, limitamos o projeto a algumas opções, mas que nos pareceram suficientes para conceder uma boa introdução a quem se interessar neste assunto.

Dividimos o trabalho em duas grandes partes: Do capítulo 1 ao 8 dispusemos o embasamento histórico e técnico para conhecer o leitor as origens, as diversas ferramentas e metodologias de trabalho existente. Na segunda parte, os capítulos 9 e 10 mostram o desenvolvimento do jogo Maze Journey usando uma das tecnologias assim como uma forma de trabalho expostas na primeira parte e relatamos nossas experiências durante o projeto.

## **1.1- Objetivo Geral**

Este trabalho tem como objetivo geral realizar um estudo a fim de esclarecer o processo de desenvolvimento de jogos.

## **1.2- Objetivos específicos**

Para que o objetivo geral seja atingido, faz-se necessário que os objetivos específicos abaixo sejam alcançados:

- Identificar os requisitos para o desenvolvimento de jogos.
- Analisar o processo de desenvolvimento de jogos e suas etapas.
- Desenvolver um jogo com base nos conhecimentos adquiridos no desenvolvimento do trabalho.

## **1.3- Metodologia**

Inicialmente foi feita uma definição do projeto de Trabalho de Conclusão de Curso, elaborando uma introdução ao tema escolhido, na qual relata alguns aspectos relacionados aos jogos eletrônicos e o crescimento desse mercado.

Para a elaboração dos itens foram necessárias várias pesquisas sobre o mercado de jogos eletrônicos, as tendências tecnológicas que influenciam o desenvolvimento de jogos, o funcionamento básico dos jogos e os papéis dos profissionais que o criam para poder realizar uma abordagem exploratória (GIL, 2010). Essas várias pesquisas, de caráter de levantamento bibliográfico, foram realizadas a partir de estudos em livros, periódicos e sites, ou seja em meios físicos e eletrônicos (FONSECA, 2002).

Fez-se um levantamento bibliográfico sobre a história dos jogos eletrônicos, surgimento e suas primeiras evoluções. O levantamento foi feito também sobre o desenvolvimento de jogos, procurando eliminar as peculiaridades que os autores

abordam e extrair os itens essenciais para o funcionamento de um jogo, assim como o desenvolvimento – pesquisa descritiva (GIL, 2010).

O presente trabalho também se caracteriza como descritivo, visto ter sido pesquisadas fontes mercadológicas e de opinião, sem a interferência do pesquisador (GIL, 2010).

Após esse levantamento foi implementado um jogo em 2D, analisando os dados coletados no sentido de verificar se os requisitos para o desenvolvimento e conclusão do referido jogo realmente dão suporte e ajudam neste desenvolvimento.

## 2. A HISTÓRIA DOS JOGOS ELETRÔNICOS

Os primeiros jogos eletrônicos, segundo NOVAK (2010), não foram jogados em casa ou em casas de fliperamas, os primeiros passos desse setor foram dados em laboratórios, universidades e instalações militares.

Há diversas contradições entre os historiadores em relação ao primeiro jogo eletrônico. LUZ (2004), afirma que o primeiro jogo foi desenvolvido em 1958 e tinha finalidade de entreter mais os visitantes e deixar a visita ao laboratório de Brookhaven National Laboratories mais divertida. Willy Higinbotham<sup>1</sup>, que era um pesquisador neste laboratório, desenvolveu um jogo simples de tênis chamado de “Tennis For Two”. Este jogo era visualizado em um osciloscópio<sup>2</sup> como pode-se analisar na Figura 1.

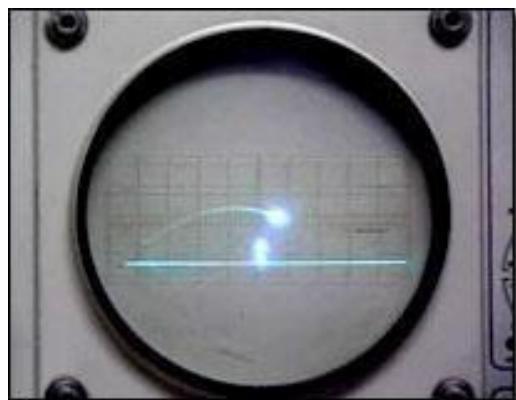


Figura 1 - Tennis For Two no osciloscópio  
Fonte: Oliveira (2010)

Todo processamento era feito por um computador analógico. O público que frequentava o laboratório começou a se divertir mais com as visitas, pois interagiam com a máquina através desse jogo, podendo competir com outras pessoas, pois possuía dois controles como mostra na Figura 2.

---

<sup>1</sup> Fonte: Willy Higinbotham et "Tennis for Two". Disponível em: <<http://www.grospixels.com/site/higinbotham.php>>. Acesso em 18 Abr. 2013.

<sup>2</sup> Instrumento que permite detectar e observar oscilações de sinais elétricos. Fonte: FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Mini Aurélio – Século XXI. 5.Ed., Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.



Figura 2 - Controles do jogo Tennis For Two  
Fonte: Oliveira (2010)

Entretanto, NOVAK (2010) afirma que um aluno do MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts), Stephen Russell, foi quem desenvolveu o primeiro jogo, em 1961. O nome do jogo é Spacewar!. O jogo foi inteiramente desenvolvido em Assembly e era visualizado na tela do mainframe, como mostra a Figura 3. Seu objetivo foi demonstrar as capacidades de um computador e incentivar as pessoas a usarem o computador.

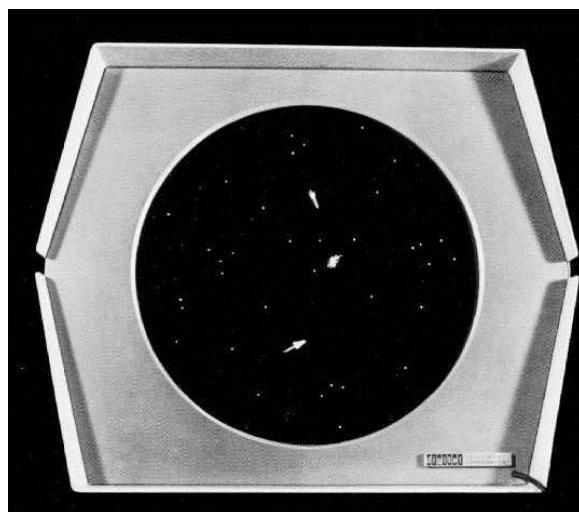


Figura 3 - Tela do jogo Spacewar  
Fonte: Oliveira (2010)

A evolução dos jogos é muito grande, eles apresentam bons resultados desde seu início. Atualmente os jogos eletrônicos rendem milhões de dólares aos seus desenvolvedores, no qual é considerada uma excelente oportunidade de negócio (ABRAGAMES, 2004).

### **3. MERCADO DE JOGOS NO BRASIL**

Atualmente podemos perceber que o mercado de games no Brasil vem a cada ano ganhando força e tamanho. Não é para menos, segundo dados de uma Pesquisa Nacional sobre jogos, feita em junho de 2011 (NEWZOO, 2011), existem 35 milhões de jogadores ativos no Brasil. Esses números são representados pela população ativa na internet contando com o uso mensal. A pesquisa mostra também que desses jogadores ativos, 47% gastam dinheiro com jogos, chegando quase à metade. A pesquisa ainda estima que o dinheiro que será gasto pelos jogadores relacionado aos jogos no ano de 2011 será cerca de quatro milhões de reais. Os jogadores brasileiros gastam por dia cerca de 64 milhões de horas em jogos. As plataformas de jogos mais jogadas foi a de jogos casuais com 19%, os jogos sociais com 19% e os MMO (Massive Multiplayer Online) com 18%.

Em estatísticas feitas pelo instituto PWC (Folha de São Paulo, 2012), o Brasil movimentou R\$840 milhões em 2011, com expectativa de um número ainda maior para 2012. No ano de 2012, o Brasil teve 40,2 milhões de jogadores ativos, um aumento de 15% em relação ao ano de 2011, ficando como a segunda maior do mundo (NEWZOO, 2012), 54% desses 40,2 milhões de jogadores gastam dinheiro com jogos. A estimativa do gasto dos jogadores no ano de 2012 (NEWZOO, 2012), subiu 32% em relação à estimativa de 2011, somando um gasto aproximado de 5,2 milhões de reais.

Esse mercado brasileiro é dominado por cinco “chefões”<sup>3</sup> como aponta VARELLA(2012), sendo eles, Bertran Chaverot, presidente para a América Latina da francesa Ubisoft, uma das maiores empresas de games do mundo; Claudio Macedo, CEO da distribuidora brasileira NC Games; Richard Cameron, presidente da fabricante de processadores americana Nvidia; Felipe Sartori, gerente-geral da francesa Gameloft, produtora de jogos para plataformas móveis; e Moacyr Alves, consultor do Ministério da Cultura e presidente da Associação Comercial, Industrial e Cultural de Games (Acigames) como mostra a Figura 4.

---

<sup>3</sup> Gíria que quer dizer quem governa, comanda, possui poder.



Figura 4 - "Chefões" do mercado de games no Brasil.

Fonte: Varella (2012)

De acordo com Macedo, o desempenho da NC Games só não é maior devido a um inimigo que também atrapalhou a vida da Ubisoft, que é o custo no Brasil. “Nosso negócio depende de volume, que explodiria se não fosse a carga tributária”, diz Macedo. Todo esse excesso de impostos que Macedo criticou levou uma das maiores produtoras de jogos para celulares do mundo a fechar seu estúdio no Brasil. Felipe Sartori, comandante da Gameloft no Brasil afirma “Estava mais barato desenvolver games em outros países do que aqui”.

Com o preço alto dos jogos por causa dos impostos, a ACIGAMES (2010) criou o Projeto Jogo Justo<sup>4</sup> em 2010, essa iniciativa propõe redução dos impostos sobre os produtos de vídeo game. Em decorrência, também foi criado o Dia do Jogo Justo, que contou com a venda de mais de 58 mil unidades pelo preço “sem imposto” em 2011.

Bertrand Chaverot destacou o crescimento da Ubisoft no Brasil em uma entrevista com a Folha de São Paulo (Folha de São Paulo, 2012). “Nós crescemos

<sup>4</sup> Fonte: Jogo justo. Disponível em: <<http://www.jogojusto.com.br/>>. Acesso em 27 Abr. 2013.

300% no Brasil, enquanto a média mundial é 2,2", disse. A divisão de gêneros é praticamente igual, 47% dos jogadores são mulheres e 53% homens.

Na Figura 5 podem-se ver alguns dados estatísticos relacionados aos jogadores brasileiros.

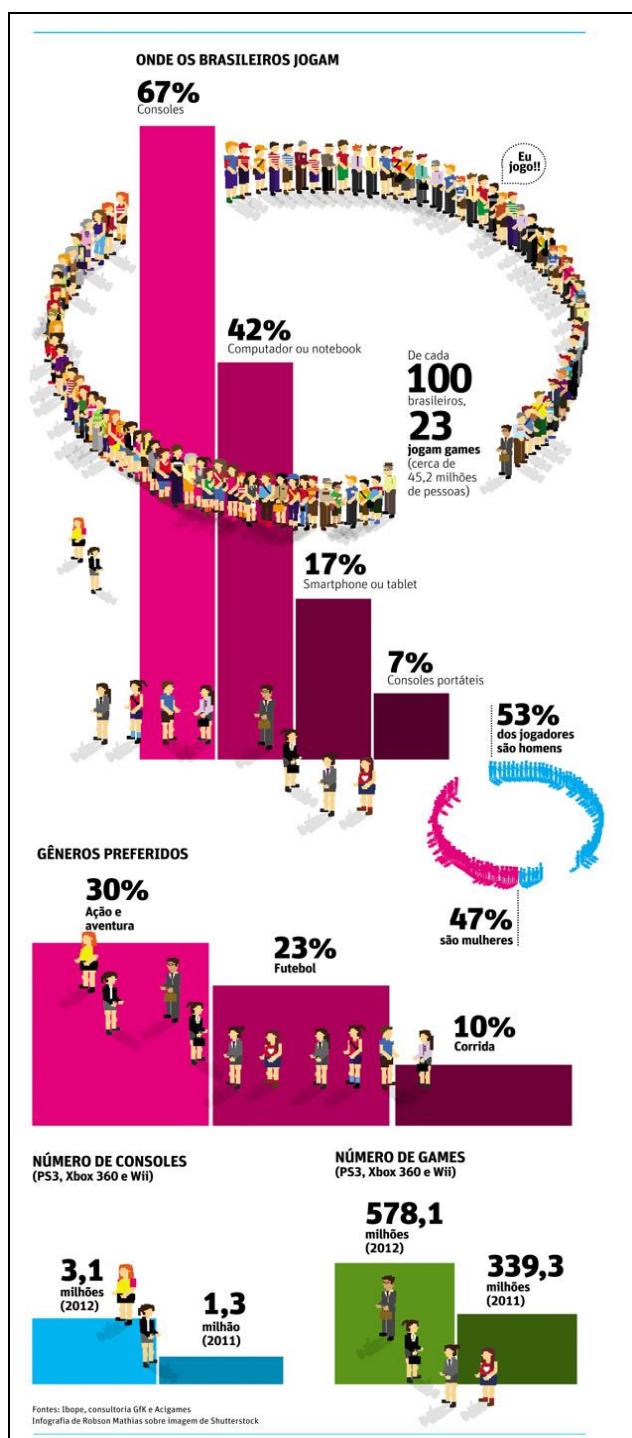


Figura 5 - Infográfico de Robson Mathias  
Fonte: (ACIGAMES 2012)

A produção de jogos nacionais brilhou bastante em 2012, com vários títulos e boa qualidade. PRANDONI (2012) realizou uma pesquisa e mostra alguns desses títulos:

O jogo “Dragons - Wild Skies” é totalmente gratuito e está disponível para a plataforma PC. O estúdio Aquiris adquiriu a licença do filme "Como Treinar o Seu Dragão", depois criou este jogo tridimensional que mistura algumas fases de voo com exploração e cuidados aos imensos dragões como mostra a Figura 6.



Figura 6 - Dragons: Wild Skies  
Fonte: Prandoni (2012)

A produtora TawStudio agrada com muita competência seu público com o jogo "Jelly Escape", onde simpáticas gelatinas deslizam e pulam por fases labirínticas e desafiadoras como mostra na Figura 7. Este jogo é gratuito e está disponível para a plataforma PC.



Figura 7 - Jelly Escape  
Fonte: Prandoni (2012)

Exclusivo para tablets e smartphones, o jogo “Knights of Pen & Paper”, como mostra na Figura 8, faz uma homenagem aos clássicos RPGs de mesa, que se jogava com papel, caneta e dados multifacetados. Toda a mecânica relembraria esses

RPGs da era 16-bits. Este jogo não é gratuito e seu valor varia de acordo com a plataforma, para iOS custa R\$2,07 e para Android seu valor é de US\$0.99.



Figura 8 - Knights of Pen & Paper

Fonte: Prandoni (2012)

Por fim, com todo o crescimento nesse mercado nesses anos, diversas universidades do país estão oferecendo cursos que visam o desenvolvimento de jogos eletrônicos, e o governo está consciente que o país tem a possibilidade de desenvolver jogos que possam competir com o mercado nacional e mundial.

## **4. FUNDAMENTOS DE JOGOS**

Este capítulo tem por objetivo apresentar uma fundamentação teórica sobre jogos. O intuito da abordagem deste assunto é o fornecimento de informações referentes às categorias e tecnologias utilizadas nos jogos.

### **4.1- Definição de Jogos**

Existem várias definições para o termo “jogo”, dentre elas, Costikyan (2004) define o jogo como uma forma de arte na qual os participantes, denominado jogadores, devem tomar decisões a fim de administrar recursos em busca de uma meta. O dicionário (Ferreira, 1993) faz a definição de que o jogo “é uma atividade física ou mental organizada por um sistema de regras que definem a perda ou o ganho”.

### **4.2- Tipos e Gêneros**

Os jogos podem ser divididos em dois grupos segundo Grubba (1997), o primeiro relacionado à capacidade de simulação promovida pelo jogo e o outro com a tecnologia, ou seja, a arquitetura envolvida.

No desenvolvimento de um jogo, temos que associá-lo a um gênero (tipo), como aventura, ação, simulação, educativo, entre outros. Pode haver vários casos onde o jogo se enquadre em mais de um gênero, conhecido como “híbridos”. Bittencourt (2005) diz “... não existe um consenso sobre uma taxonomia dos jogos computadorizados, mas a classificação dos jogos permite determinar um conjunto de características comuns que facilita o desenvolvimento dos enredos, dos motores e das interfaces gráficas.”. Novak (2010) também esclarece dizendo que,

Diferentemente dos gêneros de livros ou filmes, os gêneros atuais no setor de games não estão necessariamente relacionados à história, ao enredo ou à ambientação. Em vez disso, são definidos pela forma como o game é jogado, seu estilo. As definições tradicionais de gênero referem-se mais ao que é conhecido como o ambiente de um game. Alguns exemplos de ambientes são fantasia, ficção científica, terror e crime. (NOVAK, p. 96, 2010)

Os gêneros de jogos são tratados de maneiras diferentes de acordo com cada autor. A seguir serão apresentadas as descrições dos principais gêneros de jogos elencados por Pedersen (2003) e Novak (2010), de acordo com os estudos realizados.

Ação/Aventura: Nos jogos deste gênero em sua maioria o jogador começa com certo número de itens (armas, objetos, suprimentos), sendo que o objetivo é permitir a exploração do cenário e a procura de novos itens, assim como soluções de enigmas que possam leva-lo às próximas fases. Também é caracterizado por apresentar uma estória que acompanha o jogo, temos, por exemplo, o objetivo de procurar um tesouro escondido por duendes ou derrotar a bruxa malvada que aterroriza o mundo. E ainda, os jogos podem ser formados por cenários (2D ou 3D), que geralmente não tem por objetivo principal representar nosso mundo real, mas sim, representar o mundo talvez imaginário onde estão os personagens. A Figura 9 serve de exemplo para um jogo deste gênero.



Figura 9 - Ninja Gaiden 3: Razor's Edge  
Fonte: <<http://www.baixakijogos.com.br/ps3/ninja-gaiden-3-razors-edge/analise>>

Simulação: A finalidade deste gênero é simular situações, ações ou tarefas reais, como vivenciamos na realidade, nada mais do que recriar experiências do nosso mundo real. Nos jogos de vôo, ou até mesmo em corridas como mostra a Figura 10, os jogadores possuem certas dificuldades para tomar atitudes que são afetadas também pela própria emoção, como se estivessem realmente naquele lugar.



Figura 10 - GRID 2

Fonte: <<http://www.baixakijogos.com.br/pc/grid-2/previas/10011>>

Estratégias: Jogos desse gênero requerem mais concentração, pensamento e planejamento do jogador. Os jogos de estratégia diferem-se dos demais pois apresentam regras e objetivos ao jogador, e cabe ao jogador escolher a melhor estratégia a ser seguida com liberdade. A Figura 11 mostra um exemplo de jogo de estratégia.



Figura 11 - Age of Empires 2 HD

Fonte:<<http://www.baixakijogos.com.br/pc/age-of-empires-2-hd/analise>>

Esportivos: possuem objetivo geral de fazer uma simulação de qualquer esporte, existindo basicamente duas variações desse gênero. A primeira consiste em que o jogador deve administrar o esporte em questão, administrando o time de futebol por exemplo, para que o mesmo tenha uma boa campanha, e a segunda variação é onde o jogador pertence a ação do esporte, que no qual irá controlar um personagem que participa de uma partida de futebol ou vôlei, por exemplo, como mostra na Figura 12.



Figura 12 - Fifa 13

Fonte: <<http://www.baixakijogos.com.br/pc/fifa-13/analise>>

RPG (*Role-Playing Games*): A cooperação e criatividade do jogador são as principais características neste tipo de jogo. Os jogos são compostos em cenários enormes com longas histórias. Os participantes devem ir à busca de tesouros, objetos mágicos, maneiras de aumentar seu poder e buscar experiências para o personagem para poder destruir os inimigos presentes nos gigantescos cenários. Esse tipo de jogo é bastante difundido pela internet devido sua facilidade de ser jogado em multiplayer (jogar pela internet com diversos jogadores). A Figura 13 mostra um grande exemplo.



Figura 13 - Diablo III

Fonte: <<http://www.baixakijogos.com.br/pc/diablo-iii/analise>>

Educativos: Geralmente são voltados ao público infantil, estes jogos enfatizam a aprendizagem através o ato de jogar. Segundo Dante e Barone (1998) “os jogos educativos computadorizados possuem, como uma de suas principais vantagens, um grande potencial para o processo de ensino e aprendizagem, por despertarem naturalmente o interesse dos alunos”.

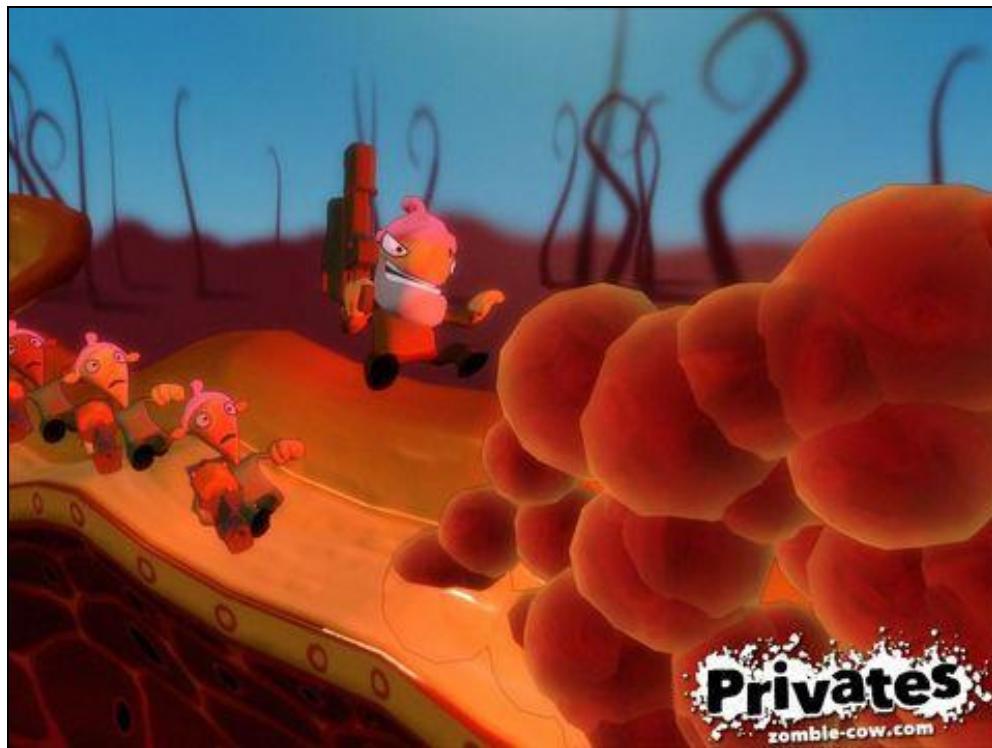


Figura 14 - Privates

Fonte: <<http://www.baixakijogos.com.br/xbox-360/privates/image/#228510>>

Através do jogo, os jogadores aprendem sobre diversos assuntos de uma maneira divertida e descontraída. A Figura 14 mostra um exemplo de jogo deste gênero.

#### 4.3- Tecnologias

Conhecido mais como plataformas, as tecnologias envolvidas nos jogos, segundo Novak (2010) são basicamente, Fliperama, Console, Computador, On-line e Portáteis.

**Fliperama:** Os games de fliperama são autônomos, encontrados em locais públicos, a maioria de seus jogos são jogados em pé, com controladores na forma de botões, joysticks ou uma combinação deles. Outros ainda utilizam controladores como pedais e volante para simuladores de corrida, pistolas para jogos de tiro, ou até controladores acionados com os pés para jogos de dança.

Novak (2010) elenca três entidades associadas ao desenvolvimento de jogos de fliperama:

1. Fabricante do Hardware – detém os direitos sobre o hardware e controla o conteúdo do que é jogado nele.
2. Desenvolvedor do jogo (ou do conteúdo) – geralmente desenvolve o jogo para o fabricante, mas às vezes, é a mesma empresa que fabrica o equipamento.
3. Operador comercial – licencia ou adquire o jogo do fabricante e obtém suas receitas cobrando dos jogadores.

Consoles: Os sistemas de console são geralmente jogados em casa, ligados a um aparelho de televisão. Esses sistemas aceitam até quatro controladores. Atualmente há três marcas que competem pela preferência no mercado internacional, o Xbox 360 da Microsoft, o Playstation 3, da Sony e o Wii, da Nintendo.

Assim como a plataforma de fliperama, a plataforma de console é proprietária, onde os fabricantes de hardware que controlam o software desenvolvido para suas respectivas plataformas. Uma das vantagens para desenvolver jogos para um sistema de console é que o hardware é o mesmo para todos os jogadores, o que já é diferente na plataforma de computador que será vista mais adiante. Outro diferencial é que os consoles são projetados para proporcionar uma experiência ideal do jogo, sendo outro aspecto positivo contra a plataforma de computador, que nem sempre é montado com esse propósito (NOVAK, 2010).

Computador: Diferente das plataformas de fliperama e console, a plataforma de computador não possui direito de propriedade, o que libera o desenvolvedor da subordinação ao fabricante. Entretanto, são tão variáveis as configurações de hardware que é quase impossível prever a velocidade média, o espaço de armazenamento e a quantidade de memória que estarão disponíveis pelos jogadores. Nas etapas de planejamento de desenvolvimento do jogo, é necessário que a equipe de desenvolvimento crie especificações mínimas e recomendadas para tentarem desenvolver com base nesses requisitos. Novak (2010), explica que as especificações mínimas são as necessárias para carregar e jogar o jogo do início ao fim, sendo levados em consideração os seguintes itens (NOVAK, 2010):

- Velocidade de processamento;
- Memória;
- Espaço em disco.

Já as especificações recomendadas expandem as mínimas, para que a experiência do jogador seja mais agradável e aprimorada, levando em consideração os seguintes itens.

- Processamento de vídeo;
- Processamento de Áudio.

*On-line:* Os jogos on-line são jogados em um sistema de console conectado à internet, em uma plataforma de computador ou em dispositivos portáteis. A tecnologia empregada nesse tipo de jogo difere dos demais jogos de outras plataformas. É necessário que os jogadores possuam uma conexão à internet para jogar, e todas as informações do jogo podem estar armazenadas em um servidor<sup>5</sup>. Os jogos on-line envolvem milhares de jogadores simultâneos, o que pode ser necessário que as informações do jogo sejam armazenadas em diversos servidores.

Existem basicamente dois modelos de comunicação associados aos jogos on-line. O modelo cliente/servidor, onde o jogador se conecta diretamente ao servidor onde o jogo fica armazenado, e o modelo ponto-a-ponto, onde os jogadores se conectam entre si. Outra questão técnica relacionada aos jogos on-line é a velocidade de conexão, onde envolve largura de banda e latência. Largura de banda é a quantidade média de bytes por segundo que a conexão permite transferir, e latência é o tempo gasto pelos pacotes de dados para chegarem até o servidor, além é claro de eventuais demoras causadas pelo próprio computador ou console (Novak, 2010).

*Portáteis:* Os dispositivos móveis podem ser transportados para qualquer lugar praticamente, em razão de suas pequenas dimensões. Temos a série Game Boy da Nintendo e PSP da Sony, que são específicos para jogos, porém, outros dispositivos portáteis como telefone celular e tablet também estão sendo usados como plataforma para jogos (NOVAK, 2010).

---

<sup>5</sup> Ferreira (2001) define que servidor é um computador que provê, para toda uma rede, dados e serviços, compartilhando seus recursos.

## **5. METODOLOGIAS DE DESENVOLVIMENTO**

Uma metodologia pode ser definida como sendo uma “abordagem organizada para atingir um objetivo, através de passos preestabelecidos. É um roteiro, um processo dinâmico e interativo para o desenvolvimento estruturado de projetos, sistemas ou software, visando à qualidade e produtividade do mesmo” (REZENDE; ABREU, 2002).

Santos, Góes e Almeida (2012) dizem que todo o desenvolvimento de jogos está relacionado muitas vezes a cenários caóticos, onde se mistura a produção de software, produção artística, inconsistência de requisitos, necessidades particulares e tecnologias que evoluem constantemente. A falta de uma metodologia que consiga adaptar-se a esses fatores pode levar equipes inteiras a seguirem procedimentos sem nenhum planejamento prévio que muitas vezes estão distantes de normas ou padrões profissionais que assegurem a qualidade do produto.

Portanto, é fundamental a escolha de uma metodologia que consiga se adaptar às necessidades que o desenvolvimento de jogos possui. Duas metodologias diferentes, que são específicas para o desenvolvimento de jogos, serão abordadas, sendo elas a Game Design e OriGame.

O jogo The Legend of Zelda - The Wind Waker, para o console Gamecube, é um belo exemplo da importância de uma metodologia no projeto. A Nintendo passou cerca de três anos planejando e apenas oito meses programando. O resultado disso é um jogo absolutamente fantástico (PERUCIA et al., 2005).

### **5.1- Game Design**

Por essa metodologia ser voltada exclusivamente para projetos de jogos, ela tende a abordar de uma melhor maneira os itens envolvidos em cada um dos ciclos envolvidos na construção de um jogo. Diversos autores utilizam esta metodologia, tais como Crawford (2003), Pedersen (2003), Rollings e Morris (2004), Rouse (2005) e também Salen e Zimmerman (2012).

### 5.1.1. VISÃO GERAL

Perucia, Berthêm e Bertschinger (2005) dizem que existem várias maneiras de apresentar um ciclo de desenvolvimento de um jogo (diagrama apresentado na Figura 15).

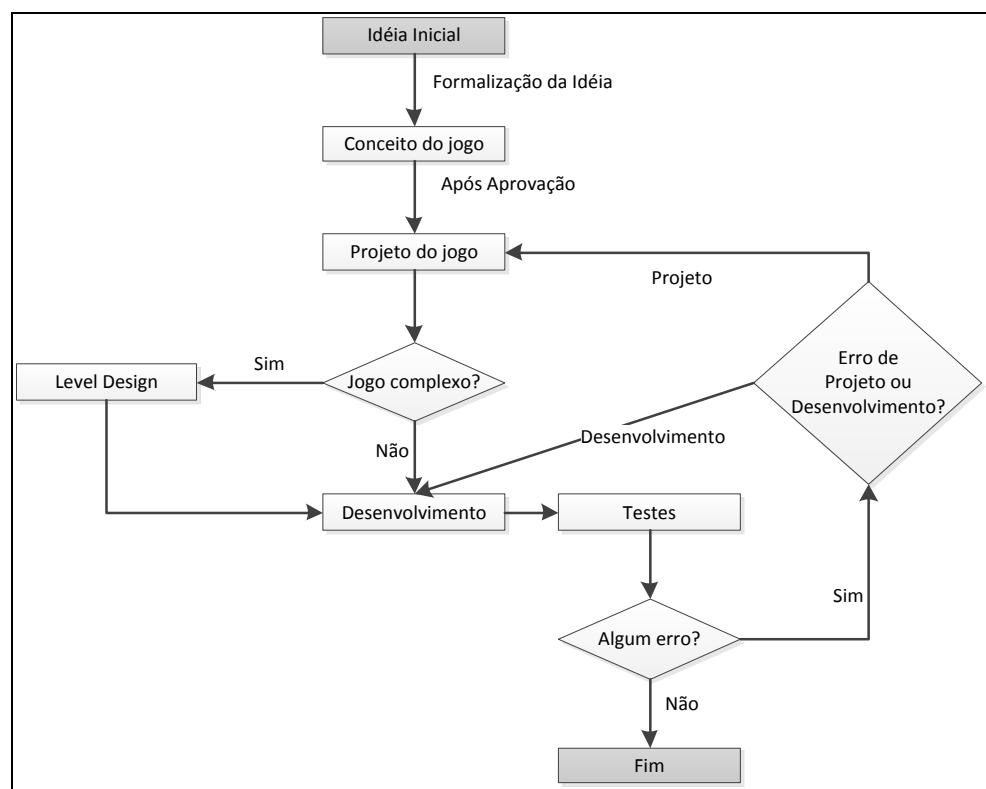


Figura 15 - Diagrama do ciclo de desenvolvimento de um jogo pela metodologia Game Design

Fonte: Adaptado de Perucia, Berthêm e Bertschinger (2005)

Dependendo do jogo, alguns itens do ciclo podem ser adicionados ou ignorados, porém, os elementos mais comuns são:

- Ideia inicial, geração de novas ideias;
- Formalização da ideia e construção do documento que conterá o conceito do jogo;
- Fase de projeto do jogo, responsável por descrever todas as características e elementos necessários para a construção do jogo;

- Após a conclusão do projeto do jogo, inicia-se a fase de desenvolvimento, que é responsável por implementar o jogo;
- Em seguida, a fase de testes, que verifica se o jogo está funcionando corretamente. Caso esteja, o projeto é dado por finalizado, caso contrário verifica-se qual é a fase responsável pelo problema (projeto ou desenvolvimento), enviando os erros aos responsáveis que por sua vez corrigem os problemas e mandam novamente para a fase de testes. Isso é um ciclo repetido até que o jogo esteja funcionando corretamente.

O próximo tópico abordará sobre Game Design Document.

#### 5.1.2. DOCUMENTO DE GAME DESIGN

O documento de game design (*Game Design Document*) trata-se de um relatório que engloba todas as informações detalhadamente para que o projeto tenha um bom andamento. Este documento contém os resultados de pesquisas sobre os jogadores (público-alvo), objetivos de mercado do projeto, prazos e diversas outras informações.

Com esse documento em mãos, o game designer consegue tomar decisões rápidas e eficientes, pois as informações estão todas detalhadas, facilitando a tomada de decisão e ajudando na busca de bons resultados (AZEVEDO et al., 2005).

Perucia et al. (2005) destaca os itens que são encontrados detalhadamente em um game design document:

- Conceito: nome do jogo, descrições básicas do jogo, gênero, público-alvo, estória e regras principais do jogo.
- Especificações técnicas: os requerimentos para funcionar corretamente o jogo, tais como hardware, sistema operacional e processamento de gráficos.
- Especificações do jogo: quantidade de fases, níveis de dificuldade, modos de se jogar, quantidade de vida dos personagens, sistema de

pontuação e ranking, configurações disponíveis, quantidade de jogadores, descrição básica dos personagens, sistema de câmera, itens do jogo, do cenário, evolução de fases e tabela de mensagens.

- Dispositivos de entrada: definições de teclas e botões, assim como suporte para mouse e outros dispositivos específicos.
- Design gráfico e arte: abertura; descrições de layout de menus e telas, assim como do layout de fases; definição de fases; definição final do jogo.
- Sonorização: definição de músicas nas fases e menus; definição dos efeitos sonoros diversos.
- Desenvolvimento: Alocação das equipes envolvidas, cronograma e metas.

Além de todos esses itens, Azevedo et al (2005), este documento pode contemplar informações como nome do fabricante, contato com o cliente, verba disponível, histórico do jogo, descrição da concorrência, legislação pertinente ao país ou tipo de game em questão, formas de distribuição, necessidade de tradução para algum idioma estrangeiro, divulgação e peças (manual de instruções, site, embalagem, etc.).

## 5.2- OriGame

Essa metodologia surgiu com a criação de um diagrama, onde relaciona as etapas existentes na produção de jogos em uma visão geral do processo. Segundo Santos, Góes e Almeida (2012), “um jogo começa pela concepção de suas ideias, que após definidas, são documentadas e avaliadas para determinar a viabilidade do projeto e explica-lo de maneira detalhada. A partir da documentação, a estética do jogo (áudio e vídeo) é produzida e usada na implementação do jogo, fase na qual os aspectos artísticos são integrados aos computacionais, tendo como resultado o jogo eletrônico”.

### 5.2.1. VISÃO GERAL

A Figura 16 representa a visão geral que deu origem a esta metodologia. O jogo começa pela concepção de suas ideias e dá inicio à documentação, apesar de muitos desenvolvedores terem o costume de partir da concepção direto para a produção e implementação do jogo como Santos, Góes e Almeida (2012) argumentam, seguindo o diagrama corretamente e dando inicio a documentação após terminar a etapa de concepção pode garantir a qualidade e correto planejamento do jogo.

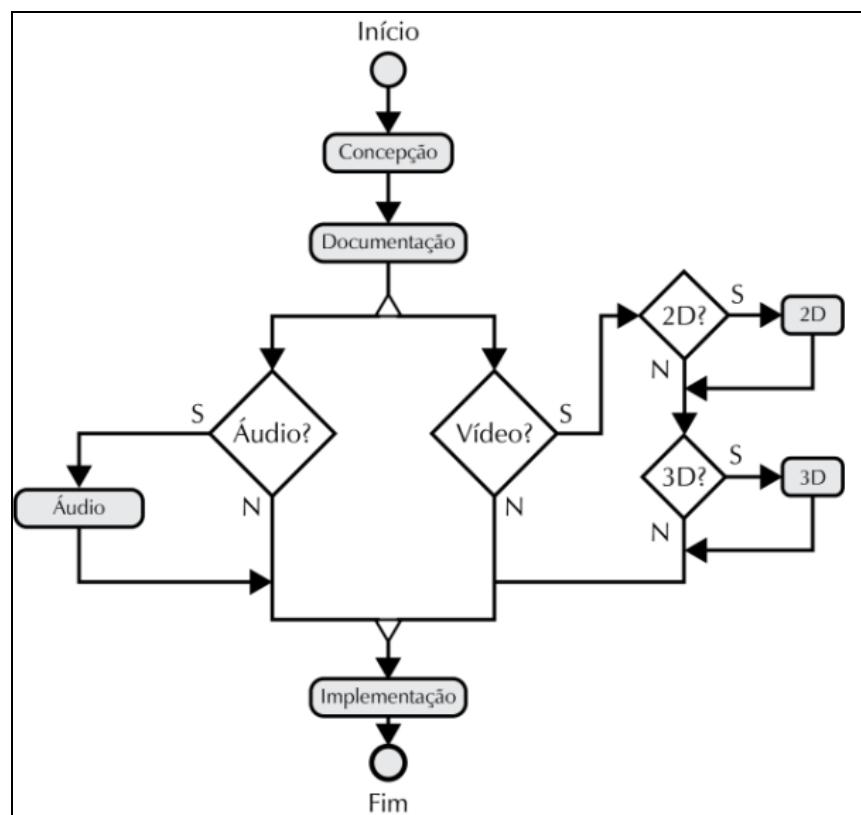


Figura 16 – Fluxograma da Visão Geral da metodologia OriGame  
Fonte: Santos, Góes e Almeida (2012)

O conteúdo que deverá ser produzido para o jogo se divide em áudio e vídeo, pode haver casos que utilizem apenas o áudio como os jogos voltados para deficientes visuais e outros que utilizem apenas o vídeo, como para deficientes auditivos.

A produção de áudio consiste, basicamente, em planejá-lo e produzi-lo, ou até adquiri-lo. Já a produção de vídeo divide-se em recursos 2D e 3D. Esses recursos de vídeo podem ou não serem usados em conjunto. Assim que produzidos esses recursos, a integração é feita na implementação do jogo, que é a última etapa da produção de jogos.

### 5.2.2. VISÃO DETALHADA

A partir da visão geral, destacam-se três fases de acordo com SANTOS, GÓES e ALMEIDA (2012): Design e Projeto, onde são analisados os requisitos do jogo e definidas as características desejadas; Produção, pautada na criação de todos os recursos necessários e também o aprimoramento da estética; e a Implementação, onde une tudo o que foi produzido, codifica todo o jogo e o testa. Cada uma destas fases é expandida em diversos processos e sub-processos, com base em metodologias de desenvolvimento ágil e prototipação, o que da origem à visão detalhada da metodologia OriGame.

Embora as três etapas apresentadas sejam distintas, elas não formam uma sequência linear, ou seja, não se conclui toda a etapa de documentação para poder começar a produção, ou toda a produção para começar a implementação, todo o processo de desenvolvimento é dinâmico e podem ocorrer mudanças de escopo, acarretando atualizações na documentação, mudanças na produção e refatoramento de códigos.

Apesar disso, e bem provável que o projeto seja restringido por um cronograma, todas as grandes mudanças devem ser detectadas logo no inicio do projeto, pois quanto mais perto da conclusão, menores serão as alterações permitidas. Por isso, é importante identificar essas mudanças para garantir que o projeto esteja no caminho certo, realizando ciclos de testes, avaliações e revisões durante todo o desenvolvimento.

### 5.2.3. DESIGN E PROJETO

Para a criação do jogo segundo Santos, Góes e Almeida (2012), o primeiro passo na etapa de design e projeto é a concepção. A partir dela o planejamento do jogo é feito escrevendo as ideias em um documento de concepção, fazendo uma análise competitiva e estimando um orçamento e cronograma para o projeto. Muitas ideias são recusadas logo neste início, pois esse é um dos pontos críticos do projeto. Deve-se trabalhar em uma nova ideia para o jogo ou modificar a ideia original até que seja aprovada, caso o planejamento seja recusado.

Caso aprovado, o projeto será detalhado no documento de design, que descreve o resumo da história do jogo, a mecânica do jogo, o comportamento da inteligência artificial, a progressão do jogo, seus elementos e seu sistema de menus. Jogos de RPG têm como característica serem baseados em sua história, e muitas vezes esta história é extensa e contém a vida das personagens, a história antes do estado atual do jogo, e outros fatos que devem ser documentados. Para não sobrecarregar o documento de design, pode-se criar um documento específico para isso chamado history bible, quando há necessidade de documentar este tipo de história.

Se existe a necessidade de escrever diálogos para o jogo, narrações, textos explicativos que serão apresentados ou um roteiro de falas para as personagens, as informações são documentadas no script do jogo. O level layout é criado quando se pretende criar mapas, áreas jogáveis, fases, etc., para o jogo, o que é chamado de level design. Este documento ilustra como serão estas áreas, quais elementos participam de sua composição, qual a disposição destes elementos e a escala de proporções destas áreas.

Outros documentos também são criados de acordo com as necessidades encontradas no projeto, pode-se, por exemplo, escrever um documento com padrões de codificação ou manuais para o jogo, variando de equipe para equipe ou de jogo para jogo.

A construção de um Protótipo Físico pode ser usada para auxiliar na decisão e definição das ideias concebidas. Reproduzir o jogo que será criado usando cartas,

dados ou um tabuleiro ajuda a definir as regras e a mecânica do jogo, eliminando a necessidade de programar alguma tecnologia ou produzir recursos estéticos. Alguns documentos da fase de design e projeto não estão ligados ao fluxo principal da documentação, isso se deve ao fato de tais documentos dependerem de outras fases da metodologia.

A art bible serve para documentar toda parte visual do jogo sem sobrecarregar o documento de design, mas não faz sentido criá-la se o jogo não possui recursos visuais. Nela encontram-se imagens de referências para aparência do jogo, imagens conceituais criadas por artistas, esquemas de cores e descrições que possibilitem a produção da parte visual do jogo.

O storyboard é uma maneira de planejamento, desenhando as cenas, antes de produzi-los, e pode ser tanto parte da art bible quanto um documento separado, se o jogo possui vídeos não interativos ou cenas de corte. A documentação de áudio mantém o controle das faixas de áudio criadas, mostra sua duração e em que parte do jogo se utiliza, e tem uma breve descrição de cada uma, sendo geralmente criada de acordo com a produção de áudio.

O documento de Design técnico contém a arquitetura geral do código do jogo, principais classes que serão utilizadas e outras informações geralmente definidas na implementação do jogo. É possível prever a necessidade destes documentos e criá-los junto com o fluxo principal da documentação, atualizando-os nas fases posteriores.

#### 5.2.4. PRODUÇÃO

Santos, Góes e Almeida (2012) explicam que a produção do jogo começa assim que seu projeto e design tenham todos os recursos a serem trabalhados. A maioria dos jogos são orientados em seu conteúdo gráfico, exceto os que são voltados ao público com deficiência visual.

O Graphical User Interface (GUI), que abrange os menus, botões e disposição dos itens na tela, assim como os Heads Up Display (HUD), que incluem mostradores

apresentados durante o jogo, barras de energia, radares, pontuações, etc., fazem parte da interface.

Se o jogo possui elementos gráficos bidimensionais, a arte 2D destes elementos deve ser criada. Tiles (pedaços) são pequenas imagens que organizadas lado a lado, em conjuntos chamados Bricks (blocos), formam os cenários bidimensionais. Esses blocos podem ainda ser sobrepostos em Layers (camadas), que darão a sensação de profundidade do cenário 2D.

As Sprites, por sua vez, são imagens, geralmente animadas, que podem se mover livremente pela tela, usadas para representar personagens, inimigos, e outras coisas que não fazem parte do cenário. Caso o jogo possua elementos tridimensionais, em conjunto ou não com os 2D, a Modelagem 3D destes elementos é realizada.

Os elementos dinâmicos são os objetos, monstros, personagens e mecanismos, ou de modo geral, tudo aquilo com o que o jogador interage. Já os elementos estáticos são, por exemplo, os cenários, terrenos e estruturas do jogo. Completando a parte gráfica, muitos jogos possuem cenas animadas conhecidas como computer generated imagery (CGI), ou cenas pré-renderizadas, e após criar os elementos 2D ou 3D necessários, é possível gerar estas animações para o jogo. Outro tipo de recurso utilizado em jogos é o áudio.

Para sua produção é necessário determinar o espaço disponível que permitirá seu armazenamento, levando em consideração que o vídeo é que normalmente ocupa o espaço que for necessário. Feito isso, o próximo passo é determinar o áudio necessário para o jogo, ou seja, os tipos e quantidades de sons necessários.

Com estes dados é possível realizar uma estimativa de espaço necessário para a quantidade de áudio planejada. Caso este valor estimado seja aceitável, o áudio pode ser produzido ou obtido e os arquivos finais para o jogo são gerados, atualizando-se a documentação de áudio de acordo com a produção. Caso o valor estimado não esteja de acordo com o espaço disponível, deve-se ou reavaliar o espaço disponível, requisitando mais espaço, ou diminuir a quantidade de áudio necessário.

### 5.2.5. IMPLEMENTAÇÃO

Na fase de produção, onde os recursos necessários para o jogo são criados, não deve estar focada em criar todos os recursos do jogo, mas sim em produzir recursos suficientes para a construção de um protótipo digital, a primeira parte da implementação.

É a partir da demonstração dos recursos utilizados nesses protótipos que a decisão final sobre o projeto do é tomada. Caso não seja aprovado, dá-se o fim do projeto, e já ter produzido todos os recursos do jogo nesta situação é um grande prejuízo. Caso contrário, o jogo entra em sua versão alpha de desenvolvimento e continua a ser implementado.

### 5.2.6. VERSÃO ALPHA

Na versão alpha do jogo os recursos estéticos restantes serão produzidos e ocorrerá sua integração com os aspectos computacionais do jogo segundo Santos, Góes e Almeida (2012). O level design documentado é implementado, os recursos audiovisuais são associados, as questões de tecnologia, redes e inteligência artificial são codificadas, e o balanceamento do jogo é trabalhado.

Algumas correções de erros no código do jogo são realizadas, mas o foco dos testes unitários e de integração é identificar problemas com os recursos produzidos, por exemplo, uma animação que ficou insatisfatória, ou com o design do jogo, cuja mecânica planejada pode não estar funcionando adequadamente. Além desses testes, nesse estágio da implementação, é possível começar com o chamado play testing.

É importante assegurar previamente no processo de desenvolvimento que o jogo esteja interessante e divertido, identificando os elementos que não estejam adequados ou não proporcionam uma boa experiência durante o jogo. O play testing visa identificar esses pontos negativos e, quando feito desde o início e mantido regularmente, serve como um base consistente para a tomada de decisões durante o desenvolvimento. Assim como no projeto do jogo foi adotado o protótipo

físico para ajudar a definir como o jogo funcionará, durante a versão alpha do jogo, protótipos funcionais podem ser criados para testar e esclarecer como alguma parte do jogo será codificada.

Quatro áreas de investigação podem ser exploradas desta maneira: mecânica, estética, cinestesia e tecnologia. A mecânica se preocupa justamente com o funcionamento da mecânica do jogo, que pode não funcionar digitalmente como previsto no protótipo físico. A investigação estética é focada em testar como os recursos de áudio e vídeo serão codificados, quais as limitações encontradas em sua integração e se sua produção ficou satisfatória.

A cinestesia do jogo é relacionada à como o controle do jogo é sentido. Utilizar mouse e teclado, por exemplo, promove uma cinestesia diferente de um controle convencional, um joystick, ou um detector de movimentos como o kinect. Por sua vez, a investigação da tecnologia visa principalmente provar que a equipe é capaz de implementar a tecnologia proposta, testar como isto pode ser feito e aplicar o que foi prototipado no jogo.

Durante estas investigações e a codificação do jogo, o documento de design técnico pode ser continuamente atualizado para manter toda equipe ciente das questões técnicas levantadas e esclarecer dúvidas relacionadas à implementação.

#### 5.2.7. VERSÃO BETA

Santos, Góes e Almeida (2012) dizem que a passagem da versão alpha para versão beta se da quando o jogo alcança um estado funcional, balanceado e internamente completo. Um jogo é considerado funcional quando os jogadores são capazes interagir com ele e entender seu funcionamento sem precisar de assistência.

O balanceamento do jogo está ligado à condição de existir um equilíbrio entre seus elementos e usuário. Uma raça, por exemplo, não deve possuir somente vantagens perante outras, do contrário não haveria porque jogar com outras raças. Da mesma forma não deve existir uma tática infalível, um inimigo invencível, brechas

nas regras que beneficiem um jogador, uma arma ou magia sem utilidade, ou pontos no jogo em que o usuário não possa prosseguir por não ter feito algo anteriormente.

Enquanto a estar internamente completo, significa que todas as partes do jogo foram trabalhadas, todas as áreas foram implementadas, os recursos foram todos inclusos, e o sistema prevê soluções para todo tipo de ação do usuário. O propósito da versão beta é testar exaustivamente o código do jogo em busca de erros no código, ou bugs, e corrigi-los, tornando o jogo estável.

Além dos testes internos, nesta fase é possível realizar os testes open beta, liberando parte do jogo para um grupo restrito de indivíduos que ao fazerem uso do jogo podem ajudar a equipe de desenvolvimento a identificar erros ou pontos fracos no produto antes que este seja disponibilizado para todos os usuários.

#### 5.2.8. VERSÃO GOLD

Quando o código beta se aproxima do final é submetido a outros tipos de testes, que caracterizam o início da versão gold do jogo. Os testes nesta fase visam garantir que o produto cumpriu com os requisitos planejados (testes de sistema), continua com sua essência divertida e está acessível para público alvo (testes de aceitação), ou seja, os usuários conseguem utilizá-lo por conta própria.

Se o jogo produzido for direcionado a alguma plataforma, o código gold é enviado ao fabricante da desta e será submetido a uma série de testes do fabricante, a fim de conseguir a certificação daquela plataforma para produção. As correções apontadas pelos testes nesta versão indicam as mudanças necessárias no planejamento do jogo, e estas são repassadas às fases correspondentes.

Ao final da versão gold, o jogo já teve sucesso nos testes de sistema e aceitação, possui o certificado do fabricante para produção, foi testado o quanto possível por erros de programação e está completo, funcional, balanceado e divertido; portanto é considerado o produto final do projeto e está pronto para produção e distribuição. A Figura 17 exibe toda a estrutura da metodologia OriGame detalhadamente.

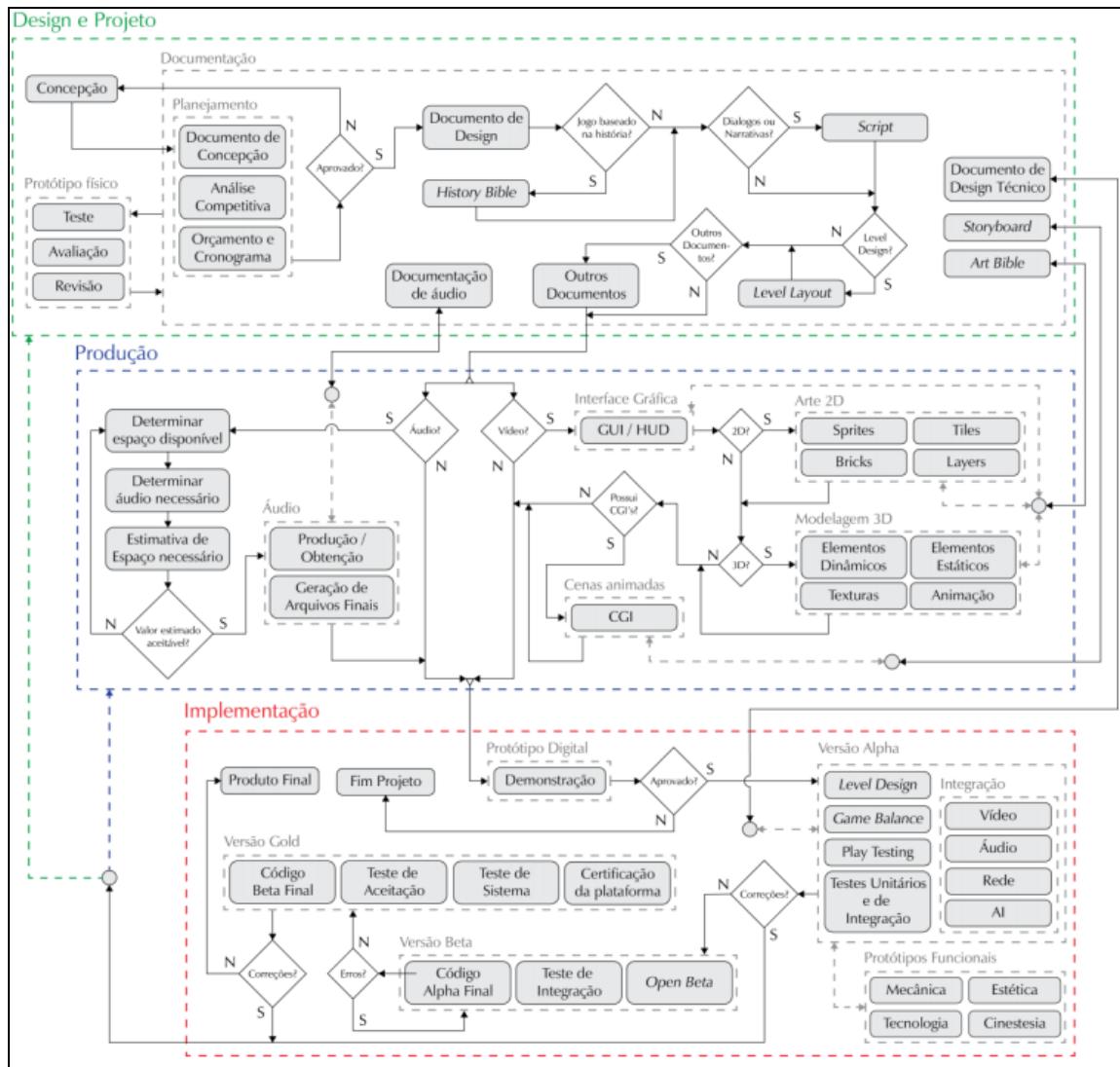


Figura 17 – Fluxograma detalhado da metodologia OriGame

Fonte: Santos, Góes e Almeida (2012)

O próximo tópico mostrará a comparação entre essas duas metodologias.

### 5.3- Comparação entre as metodologias Game Design versus OriGame

Após a análise das duas metodologias que podemos utilizar para realizar o desenvolvimento de um projeto de jogo, é notável que as duas sejam especificamente para jogos, diferentes de demais metodologias de desenvolvimento de software nos quais não oferecem o detalhamento necessário para essa área. Sem uma metodologia para organizar todo o processo, a falta de orientação pode

levar os desenvolvedores a desconsiderar etapas importantes, acarretando um produto final falho e fora das expectativas.

Partindo da metodologia Game Design, temos uma maior simplicidade e limitações em questão de documentação e processos necessários para manter a ordem e objetivos do projeto, com isso, passa a oferecer um maior risco de problemas com prazos de entrega e fidelidade à documentação, pois são realizadas poucas análises durante o desenvolvimento. Apesar desta metodologia ser simples, ela se aplica muito bem em jogos simples e com pouca complexidade.

Já com a metodologia OriGame, temos uma enorme abrangência de vários processos necessários no desenvolvimento do projeto de jogo. Essa metodologia separa três etapas fundamentais que as quais possuem vários sub-processos, sendo a parte de Design e Projeto, Produção e Implementação. Todas as etapas são objetivas e necessárias para um jogo complexo, pois seguindo corretamente, ela fornece dados fiéis e detalhados para não haver desentendimentos durante a produção, ajudando manter o foco e fidelidade no objetivo do projeto. Por fim, essa metodologia é eficiente em jogos de média e alta complexidade, nas quais exigem uma equipe.

Com tudo, vale ressaltar a necessidade do uso de uma metodologia para o projeto de um jogo, além disso, verificar qual será mais adequada para o projeto, ou seja, para o tamanho do investimento.

## **6. FUNÇÕES E RESPONSABILIDADES DA EQUIPE**

Segundo Novak (2010), “Há várias funções que podem ser desempenhadas por diferentes empresas no processo de desenvolvimento de um game.”.

O desenvolvedor ou estúdio de desenvolvimento é quem cria desde o protótipo do jogo até o produto final, frequentemente, uma empresa separada conhecida como editor financia, divulga e distribui o jogo. Novak (2010) ainda diz que às vezes, a própria editora possui uma equipe de desenvolvimento interna.

Em tese, um jogo pode ser criado apenas por um ilustrador e um programador, porém é necessário muito mais para criar um protótipo funcional que se torne bem-sucedido. Novak (2010) lista algumas funções e ainda esclarece “nem sempre todas essas funções são ocupadas por pessoas diferentes”.

### **6.1- Produção**

O produtor é alguém que faz as coisas acontecerem. Cabe a eles garantir o lançamento dentro do prazo e também dentro do orçamento previsto.

### **6.2- Design**

Design de jogos geralmente é confundido com a arte para jogos. As equipes de design e arte são separadas, há também alguns designers que nem se quer possuem alguma experiência com a arte. Eles assemelham-se mais a engenheiros, concentrando mais no modo de jogar, nos níveis e também nas interfaces.

### **6.3- Arte**

Toda a arte de um jogo envolve a criação de uma arte conceitual ou dos elementos que serão utilizados. Os artistas se diferenciam em quatro tarefas

distintas, que é o desenho (analógico ou digital), modelagem, texturização e animação. Além dessas tarefas, eles também se concentram em diferentes aplicações, como personagens, veículos, dentre outros.

#### **6.4- Programação**

A programação de um jogo envolve uma infinidade de atividades, passando desde a criação do motor (game engine<sup>6</sup>) do jogo, até o desenvolvimento interno de banco de dados e ferramentas gráficas, de áudio e de construção de mundos virtuais que serão utilizados por outros membros da equipe. A programação possui diversos subgrupos segundo Novak (2010), como o programador do motor que cria o mecanismo básico do jogo. O programador de ferramentas que desenvolve ferramentas para facilitar o trabalho dos outros membros da equipe de desenvolvimento, o programador gráfico já cuida das animações e efeitos gráficos no jogo. Além desses, existem ainda o programador de rede, programador de inteligência artificial, programador de áudio, programador de física, programador de interface e o programador adjunto, que desenvolve eventos ou ações no jogo, utilizando as ferramentas desenvolvidas pelo programador de ferramentas.

#### **6.5- Áudio**

A parte de áudio para o projeto de um jogo pode incluir música, efeitos sonoros e diálogos, sendo necessário um compositor, que escreverá a trilha sonora do jogo, o designer de som, que criará os efeitos sonoros e ambientais do jogo e o dublador, que irá fornecer a narração do diálogo.

---

<sup>6</sup> Game Engine: Segundo Battaiola, Domingues e Dilza (2004), os motores de jogos são softwares de desenvolvimento que fornecem diversos recursos que permitem que o processo de implementação dos jogos seja feito com maior facilidade e rapidez.

## **6.6- Testes e controle de qualidade (CQ)**

Os testes consistem em analisar todos os aspectos do jogo como sua jogabilidade, dificuldade e procurar possíveis erros para a equipe de desenvolvimento fazer os ajustes necessários antes do lançamento. Já o controle de qualidade, que geralmente é confundido com os testes, são funções de monitoramento, avaliação e auditoria para que o jogo satisfaça as normas de documentação, design, programação e codificação definidas.

## **6.7- Marketing**

O marketing envolve toda a divulgação do jogo para um determinado alvo de jogadores, tendo o objetivo de convencer esse público a ter que adquirir o jogo. Portanto, muitas outras funções são agrupadas sob o rótulo geral de marketing que Novak (2010) especifica:

- Publicidade: Tenta atingir o mercado através de anúncios pagos com diversos meios de comunicação.
- Relações públicas: Todo o objetivo dessa função é informar o público sobre o jogo, obter análises prévias e críticas do público é uma de suas metas.
- Vendas: Não apenas manter relacionamentos com compradores de lojas de varejo e distribuir o jogo, mas também coloca-lo em posição de destaque nas lojas, é o que cabe à função de vendas.
- Promoção: Consiste em realizar eventos, concursos, testes, premiações que sejam de interesse do público em um jogo ou produto relacionado.

Além dessas funções, o marketing é responsável pela assistência ao cliente, que devem tirar dúvidas e ouvir reclamações/elogios dos jogadores em relação ao jogo. Portanto, há diversos itens que melhoram a experiência e conforto do jogador, como o próprio site oficial do jogo, Fóruns de jogadores, Boletins informativos e permitindo modificações dos próprios jogadores no jogo.

## **7. FASES DO PROJETO**

Será discorrido sobre diversos elementos envolvidos na etapa de projeto do jogo a seguir, onde foram verificados os itens em comum dentre os diversos autores pesquisados, os quais serão listados ao decorrer do texto, usando como base a metodologia de Game Design, abordada no item 5.1-.

### **7.1- Ideia**

Segundo Rouse (2005), uma das grandes dificuldades encontradas pelos projetistas é a de propor ideias sólidas nas quais possam ser levadas adiante, tornando um jogo aceito pelo mercado. Essa dificuldade está relacionada a saber determinar e explorar “boas” ideias, e não à falta de ideias. A geração de novas ideias é uma fonte que dificilmente se esgotará segundo Rollings e Morris (2004). E ainda de acordo com Rouse (2005), as ideias podem surgir a partir de três áreas distintas, sendo da jogabilidade, da tecnologia e da história. Estas diferentes origens estão interconectadas de uma maneira interessante, por exemplo, ao criar um jogo que contará fatos históricos de uma civilização, o projetista estaria partindo da história. Ao escolher este tipo de história, tem-se uma certa limitação em relação ao nível de interação que o jogador terá com o ambiente, pois para o desenvolvimento de um jogo desse tipo, limita-se a criação de um jogo do gênero de estratégia ou aventura/ação, descartando de certa maneira, os demais gêneros, como os de simulação, esporte, e assim por diante.

Por fim, a tecnologia, assim como a jogabilidade, estará limitada de acordo com o tipo escolhido da história. Dependendo da história, o projetista deverá determinar qual tipo de tecnologia mais adequada. O importante é estar ciente que as três áreas, apesar de serem de origens distintas estão interconectadas e devem ser respeitadas para obter resultados satisfatórios no jogo.

## **7.2- Foco**

Definir o foco do jogo é semelhante a definir a “missão” de uma empresa, que será vista por todos os integrantes como um guia para as tomadas de decisões segundo Rouse (2005).

Ao estabelecer a visão do jogo (foco), a possibilidade de desenvolver o jogo de acordo com a ideia inicial é maior, e ela deverá ser consultada constantemente nos momentos de dúvida para evitar que o projeto saia de sua linha original.

## **7.3- Conceito**

O conceito é o primeiro documento que o projetista deve elaborar. Deve ser de uma maneira breve e objetiva a fim de incentivar o fluxo das ideias. A seguir serão descritos os principais tópicos que esta documentação deve possuir (RYAN, 2003):

- Introdução: é escrita de maneira resumida contendo as informações referentes ao jogo a ser desenvolvido. Deve ser escrita de maneira clara e objetiva, despertando interesse ao leitor para que este continue fazendo a leitura do restante do documento. Dica: Pode-se incluir uma breve informação sobre o título, o gênero, as configurações, a plataforma e demais itens que o projetista achar importante.
- Background: descreve as informações contidas na introdução de uma maneira mais profunda, expandindo as informações. Apresenta pesquisas realizadas sobre o jogo a ser desenvolvido e deve-se fazer um apanhado geral do jogo. Para incentivar a produção do jogo podem-se apresentar itens, tais como, licenças, propriedades autorais do jogo e pesquisas de mercado.
- Descrição: deve apresentar uma breve descrição do jogo, contendo no máximo duas páginas. Com o intuito de atrair a atenção do leitor, recomenda-se construir o texto na narrativa da terceira-pessoa, e procurando fazer uma narrativa emocional. Dica: Deve apresentar

elementos chaves que definem o jogo descrevendo exatamente o que o jogador faz ou vê durante o jogo.

- Pontos-chaves: São informações importantes do seu projeto, são itens e informações que dão destaque ao seu projeto e podem fazer do projeto um jogo de sucesso.
- Gênero do jogo: Através do gênero é possível determinar algumas características básicas do jogo, pois determinados gêneros exigem maior interação entre o jogo e o jogador, no qual influencia na tecnologia a ser adotada.
- Plataforma: Devem ser especificadas quais as plataformas que o jogo suportará, se o jogo suportar a opção de múltiplos jogadores (multiplayer), também deve ser especificado suas características.

No tópico a seguir é abordada a documentação do projeto de jogos.

#### **7.4- Documentação do Projeto de Jogos**

Assim como os demais softwares, os jogos necessitam de uma documentação que apresente o projeto antes de serem desenvolvidos. Esse documento tem como objetivo descrever detalhadamente suas principais características. Devem constar também, informações referentes ao funcionamento do jogo, como os jogadores irão interagir com os objetos e personagens contidos nos cenários.

A seguir serão descritos os principais tópicos que essa documentação deve possuir (ROUSE, 2005).

##### **7.4.1. ÍNDICE**

Contém todas as subseções da documentação, pois é através dele que se pode fazer uma consulta rápida ao material.

#### 7.4.2. INTRODUÇÃO

Tem como finalidade apresentar uma visão geral do jogo de uma maneira resumida. É recomendado que o limite máximo da introdução seja de apenas uma página que apresente de uma maneira clara e objetiva a essência do jogo.

#### 7.4.3. MECANISMOS DO JOGO

Os mecanismos do jogo é uma das seções mais importantes da documentação, pois nela estão descritas as primeiras questões referentes à jogabilidade, ou seja, descrevem todas as ações que os jogadores e personagens poderão executar. Por causa deste item, esta é a seção mais extensa e complicada.

Como forma de amenizar a carga de trabalho na construção desta seção, pode-se excluir alguns itens que não fazem parte do personagem. Outra forma que visa facilitar este processo é descrever primeiramente os movimentos básicos dos personagens e depois os que são específicos, evitando descrever várias vezes os mesmos processos.

Outros itens importantes de serem abordados nesta seção são:

- Definições dos controles do jogo: alternativas de controles (teclado, mouse, etc.) para controlar os personagens, combinações de teclas, etc. Todos devem ser descritos;
- Definições das movimentações dos personagens: referente ao estilo de movimentação de cada personagem. Se forem realistas ou não, se utilizam física simulando nossa realidade, etc.;
- Definição das colisões: como o personagem deverá reagir ao colidir com algum objeto, quais serão as possíveis colisões, deslizar para fora ou simplesmente bater e parar;
- Interação com os objetos: caso o jogo permita uma interação com objetos presentes no cenário, é preciso descrever detalhadamente como será feita a interação, manipulação e assim por diante;

- Criação de personagens: caso o jogador possa criar/modificar seu personagem, é necessário que seja descrito como esse processo será feito, assim como as possíveis modificações e limitações.

Outro item importante desta seção é a parte gráfica do jogo, na qual deverão ser detalhadas todas as formas de interação que o usuário terá, as informações disponíveis para o jogador na tela, conversações entre personagens e caso necessário, um controle de inventário. Por fim, os mecanismos do jogo deverão ser detalhados pois servirão como um manual para os desenvolvedores.

#### 7.4.4. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Visa descrever como o jogo irá reagir a cada ação do jogador. Nesta seção deve-se descrever como o jogo se comportará em cada ação tomada pelo jogador. Sendo assim, todas as possíveis reações do jogo, devem ser devidamente documentadas para que a equipe de desenvolvimento possa implementá-las. As perguntas frequentes que podem ajudar no desenvolvimento desta seção são (ROUSE, 2005):

- “Como os personagens do jogo caminham pelo ambiente? ”;
- “Qual a reação dos integrantes ao se aproximar do jogador? ”;
- “Quando, como e onde os “inimigos” devem atacar? ”;
- “Eles fogem quando estão feridos, de que forma? ”;
- “Os “inimigos” podem se esconder do jogador? ”;
- “Como os personagens trabalharão, em grupos? ”.

A seguir será visto os elementos do jogo.

#### 7.4.5. ELEMENTOS DO JOGO

Com base no que foi determinado na mecânica do jogo e inteligência artificial, pode-se determinar os elementos de destaque do jogo. Nessa seção são feitas várias combinações para criar uma variedade de personagens, níveis e elementos.

Depois de todo o processo das seções anteriores serem feitos, é hora de definir cada item de uma maneira mais específica. Nesta etapa serão definidos quais serão os personagens do jogo, incluindo características físicas, os enigmas que serão apresentados, as texturas e materiais utilizados, como será a modelagem dos níveis e cenários do jogo. É importante ressaltar que esta seção está diretamente associada à próxima, história do jogo, pois os objetos, elementos e personagens deverão estar de acordo com o que for determinado na próxima seção.

Para uma melhor organização e entendimento, os elementos foram divididos em três grupos principais:

- Personagens: O primeiro grupo inclui todos os inimigos do jogador, personagens que fazem parte da história, agentes de IA do jogo. Contém todos os elementos ativos do jogo que são controlados pelo computador;
- Artigos: O segundo grupo contém descrições de todos os artigos (artefatos) que podem ser utilizados e manipulados pelo jogador;
- Objetos/Mecanismos: O terceiro e último grupo contém as entidades (objetos de interação) que compõem o jogo, mas que não utilizam IA e não são personagens, são elementos que o jogador pode interagir ou impor uma ação, por exemplo, portas, interruptores, elementos dos enigmas, etc.

É interessante mencionar que os itens listados não são necessariamente obrigatórios. Por exemplo, um jogo de tiro ou aventura tridimensional provavelmente teriam adversários listados no grupo dos personagens, armas disponíveis em artigos, e as portas e mecanismos do jogo estariam no terceiro grupo. Por outro lado, um jogo de Tetris não teria todos os três grupos por ser muito simples.

Por fim, essa seção deverá apresentar uma documentação detalhada que possa servir de auxílio para a equipe de desenvolvimento.

#### 7.4.6. HISTÓRIA DO JOGO

Nesta seção é descrita tanto a história do jogo, bem como possíveis conversas que os personagens poderão executar. A complexidade dependerá do jogo a ser desenvolvido, como por exemplo, um jogo de ação requer menos história que um jogo de RPG.

#### 7.4.7. PROGRESSO DO JOGO

Dependendo do tipo de jogo, essa seção tende a ser mais extensa. Este é o momento em que o projetista “dividirá” o jogo em diversos níveis (fases) com a finalidade de detalhar cada uma delas, formando uma linha de progresso do jogo. Deverá ser descrito detalhadamente todos os desafios que serão enfrentados pelos jogadores, para cada nível, assim como a parte da história que será transmitida no nível atual e a estética visual do cenário presente. A seguir temos algumas informações que devem contar no detalhamento de cada nível:

- Explicar a aparência de cada nível e de que forma está interligada com a história do jogo;
- Quais objetos e artefatos devem estar presentes e em que posições eles devem estar para que a história progride corretamente;
- Quais serão os inimigos de cada fase e qual(is) tipo(s) de artefato(s) o personagem poderá encontrar para enfrentá-los;
- Qual a frequência dos conflitos com os inimigos, é constante ou é, a medida que se vai explorando os ambientes;
- O nível (fase) está focado em fornecer ao jogador tensão constante, ou somente deve-se apresentar itens que contribuíram para o entendimento da história do jogo.

O tópico a seguir tratará do menu do sistema.

#### 7.4.8. DEFINIÇÃO DOS MAPAS

Deve ser apresentado um layout dos mapas que compõem o cenário nesta seção, sendo que o nível de detalhamento do mapa depende do jogo que será desenvolvido, ou seja, quanto mais complexo o jogo, maior o nível de detalhamento. Deve conter também o esboço do mapa completo, que contém todos os cenários do jogo, e também os mapas de todas as fases do jogo.

#### 7.4.9. LEVEL DESIGN

Consiste em detalhar cada nível (fase) do jogo, devem conter as seguintes informações:

- Quais são os inimigos e em que posição eles estarão;
- Quais serão os itens/objetos disponíveis;
- Estrutura (layout) de cada fase;
- Fluxograma que define a conexão entre as fases, como mostra na Figura 18;

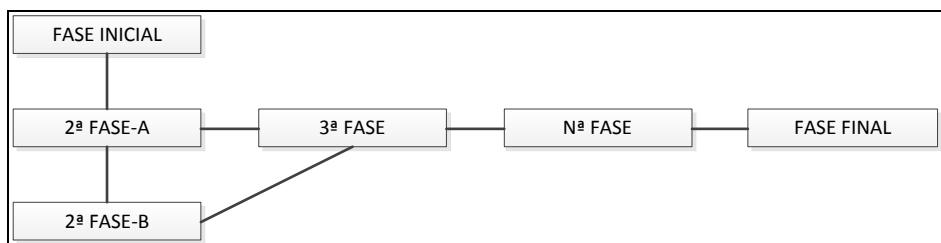


Figura 18 - Fluxograma da conexão entre fases  
Fonte: Adaptado de Gean (2006)

- História de cada nível;
- Missão e condições de vitória;
- Elaborar o mapa de cada fase.

O menu do jogo será abordado a seguir.

#### 7.4.10. MENU DO JOGO

A documentação do projeto deve conter de maneira detalhada como será o menu do jogo, descrevendo todos os itens que compõem o menu, e um fluxograma que indique a dependência de cada itens, como na Figura 19.

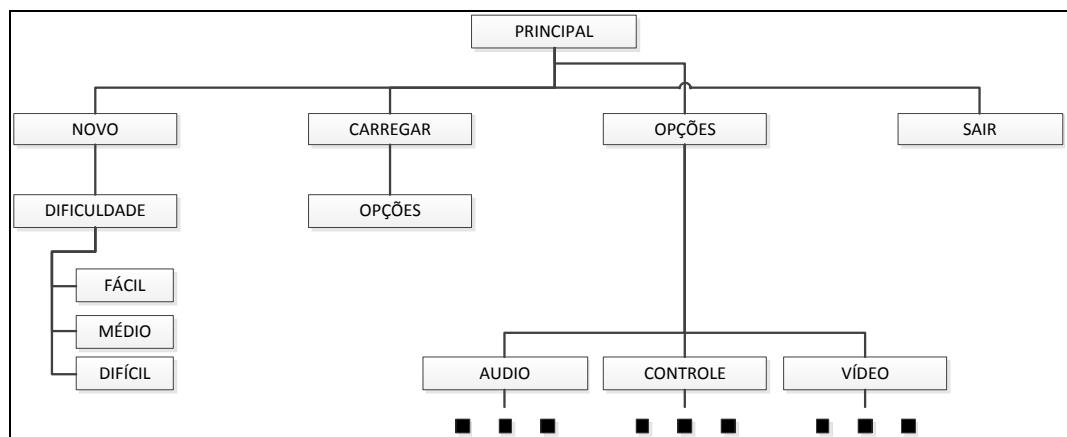


Figura 19 - Fluxograma do menu do jogo

Fonte: Adaptado de Gean (2006)

O Áudio será relacionado a seguir.

#### 7.4.11. ÁUDIO

Consiste em apresentar uma lista com todos os sons (sons ambientes e efeitos sonoros) que serão utilizados durante o jogo. O projetista deverá especificar quais serão os tipos de sons utilizados e em quais fases e em quais ações serão usados.

## 8. DESENVOLVIMENTO DE JOGOS

Conhecida também por etapa de implementação, ela é responsável por criar o jogo a partir do que foi especificado na etapa de projeto. É nesse momento em que serão definidas as tecnologias de software, hardware e linguagens de programação utilizadas no desenvolvimento. Será abordado a seguir, um conceito geral de algumas tecnologias que foram estudadas no decorrer das pesquisas feitas.

### 8.1- Arquitetura dos jogos

A arquitetura de um jogo, de um modo geral, pode ser representada como mostra a Figura 20, de acordo com Plummer (2004) e também Overmars e Kamphuis (2005).

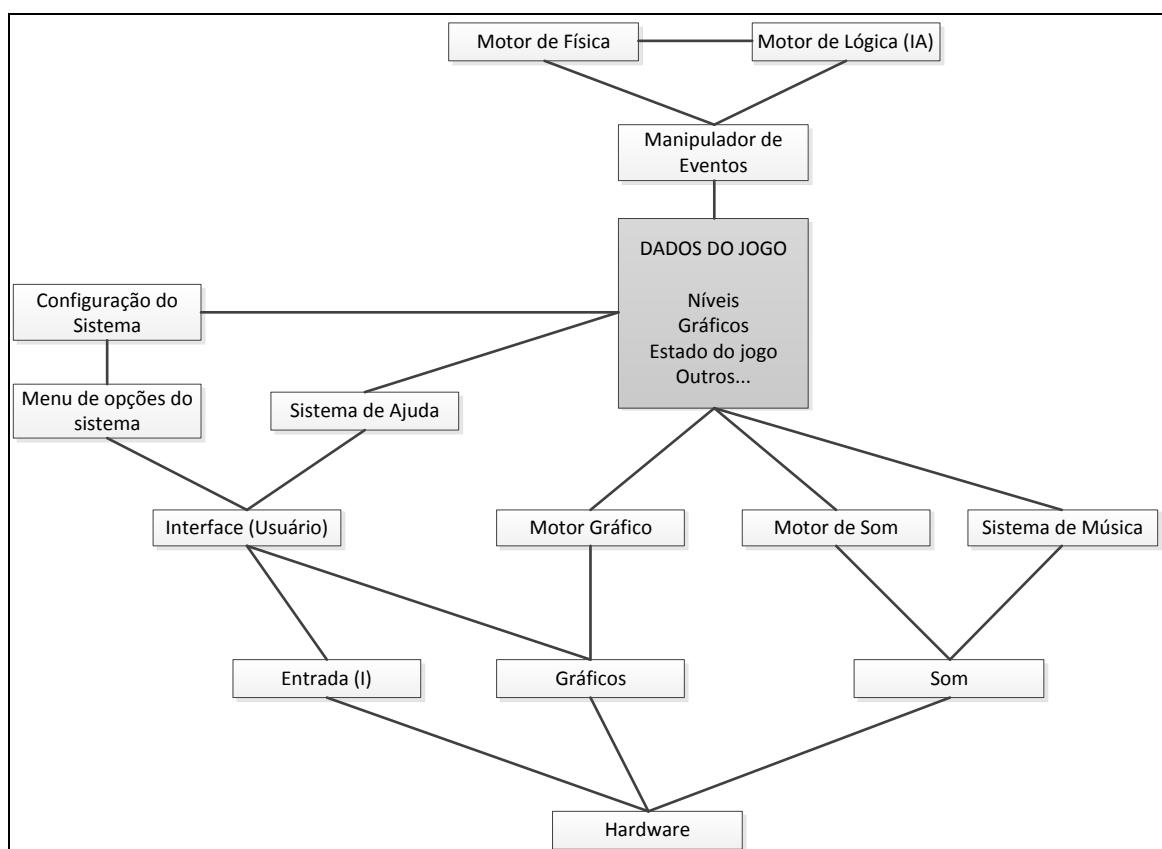


Figura 20 - Arquitetura de um jogo de um modo geral  
Fonte: Adaptado de Plummer (2004) e Overmars e Kamphuis (2005)

- Hardware: refere-se à parte física dos jogos como placa gráfica, placa de áudio, dispositivos de entrada, tais como mouse, teclado, joysticks, etc.;
- Motor gráfico: é responsável pela geração dos gráficos a partir dos recursos especificados pelo jogo e disponíveis pelo hardware;
- Motor de som: trata e manipula os áudios existentes no jogo;
- Interface do usuário: representa toda a funcionalidade da interface do usuário requerida pelo jogo (controle de entrada de informação do usuário);
- Configuração do sistema: módulo que é responsável por implementar e disponibilizar opções para que o usuário configure o jogo de acordo com sua preferência ou hardware existente(níveis de detalhamento gráfico, resolução, etc.);
- Sistema de ajuda: gera a ajuda do jogo, documentação e informações para explicar determinados itens que podem não fazer muito sentido ao jogador ou ajuda-lo a entender algum item no jogo;
- Motor de lógica: implementa toda a parte lógica do jogo, como regras, comportamentos e também técnicas de inteligência artificial;
- Motor de física: aplica toda a simulação necessária da física no jogo, tais como gravidade, colisão, etc.;
- Manipulador de eventos: faz o controle de todos os eventos que devam ocorrer a partir de algum gatilho provocado por uma ação, implicando em mudanças, nas quais serão tratadas pelo motor de física e lógica do jogo para depois ser exibidos na tela;
- Dados do jogo: contêm todas as características do jogo, como personagens, músicas, imagens, vídeos, possíveis eventos, e assim por diante.

Por fim, pode-se observar a complexidade da arquitetura de um jogo além que requerer conhecimentos específicos em seu desenvolvimento. Pelo fator de complexidade, a estrutura é implementada de maneira que possa ser utilizada não apenas no jogo definido no projeto, mas também em futuros jogos, isso se denomina Game Engine, seu conceito será apresentado na seção 8.2.6.

## **8.2- Recursos tecnológicos**

A seguir serão apresentados alguns conceitos e definições importantes para o entendimento de diversos fatores que implicam diretamente no desenvolvimento de um jogo.

### **8.2.1. LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO**

As linguagens de programação, de acordo com Reis (2004), são classificadas como sendo compiladas ou interpretadas. Nas compiladas, é feita uma leitura de todo o código fonte de programa através de um software denominado compilador, que por sua vez é o responsável pela criação do arquivo binário de acordo com a plataforma especificada, para que somente depois, o programa possa ser executado.

E nas linguagens interpretadas, o software responsável (interpretador) faz toda a leitura do código fonte durante sua execução, ou seja, o código fonte é apenas interpretado. Sendo que o software interpretador tem como base uma linguagem compilada (CELES; FIGUEIREDO; IERUSALIMSCHY, 2004).

Temos como exemplos de linguagens compiladas e que são frequentemente utilizadas no desenvolvimento de jogos as seguintes:

C++: Segundo Bates (2003), a linguagem C++, que é orientada a objetos, é popularmente utilizada e recomenda seu uso para o desenvolvimento de jogos devido sua fácil compreensão também por sua alta performance ao executar o software.

Java: O Java vem sendo utilizada com mais frequência no desenvolvimento de jogos, principalmente para os dispositivos móveis. Assim como C++, esta também é orientada a objetos e possui a vantagem do suporte a multi-plataforma (BATTAIOLA; DOMINGUES; DILZA, 2004). Porém, de acordo com Gomes e

Pamplona (2005), sua utilização nessa área possui certas limitações, como por exemplo, baixa performance.

Como exemplo de linguagens interpretadas e muito utilizada no desenvolvimento de jogos, tem-se:

Linguagem Script: segundo Celes, Figueiredo e Ierusalimschy (2004), de um modo geral são linguagens interpretadas, que geralmente trabalham de uma forma conjunta com um programa “hospedeiro” que é implementado em uma linguagem compilada (C++, Java, etc.), sendo que os scripts só poderão acessar os serviços permitidos pelo “hospedeiro”. São frequentemente utilizadas no desenvolvimento de jogos, possibilitando que o processo de desenvolvimento seja feito de forma mais simples e rápida. As linguagens de scripts frequentemente utilizadas no desenvolvimento de jogos são Lua e Python.

### 8.2.2. SOFTWARES

De acordo com pesquisas realizadas, no desenvolvimento de jogos são utilizados diversos softwares, sendo que estes podem ser agrupados basicamente em softwares de modelagem, motores de jogos (Game Engine) e de edição/criação de áudio. Serão apresentados a seguir alguns softwares de acordo com as pesquisas.

### 8.2.3. MODELAGEM

Com todo o avanço tecnológico e aprimoramento do conhecimento na área da computação gráfica, além da necessidade de facilitar o processo de modelagem (criação) de objetos que são representados computacionalmente, foram surgindo diversos softwares de modelagem. Serão apresentadas a seguir, de acordo com o estudo realizado, duas ferramentas de modelagens frequentemente utilizadas.

#### 8.2.4. AUTODESK 3DS MAX

O Autodesk 3ds Max oferece recursos potentes e inovadores para a criação de animação 3D de qualidade profissional. Com um conjunto de ferramentas criativas para modelagem, animação, simulação e renderização 3D, o 3ds Max ajuda os artistas de jogos, filmes e gráficos animados a criar conteúdo 3D melhor e em menos tempo (AUTODESK INC). A Figura 21 exibe a tela do software.

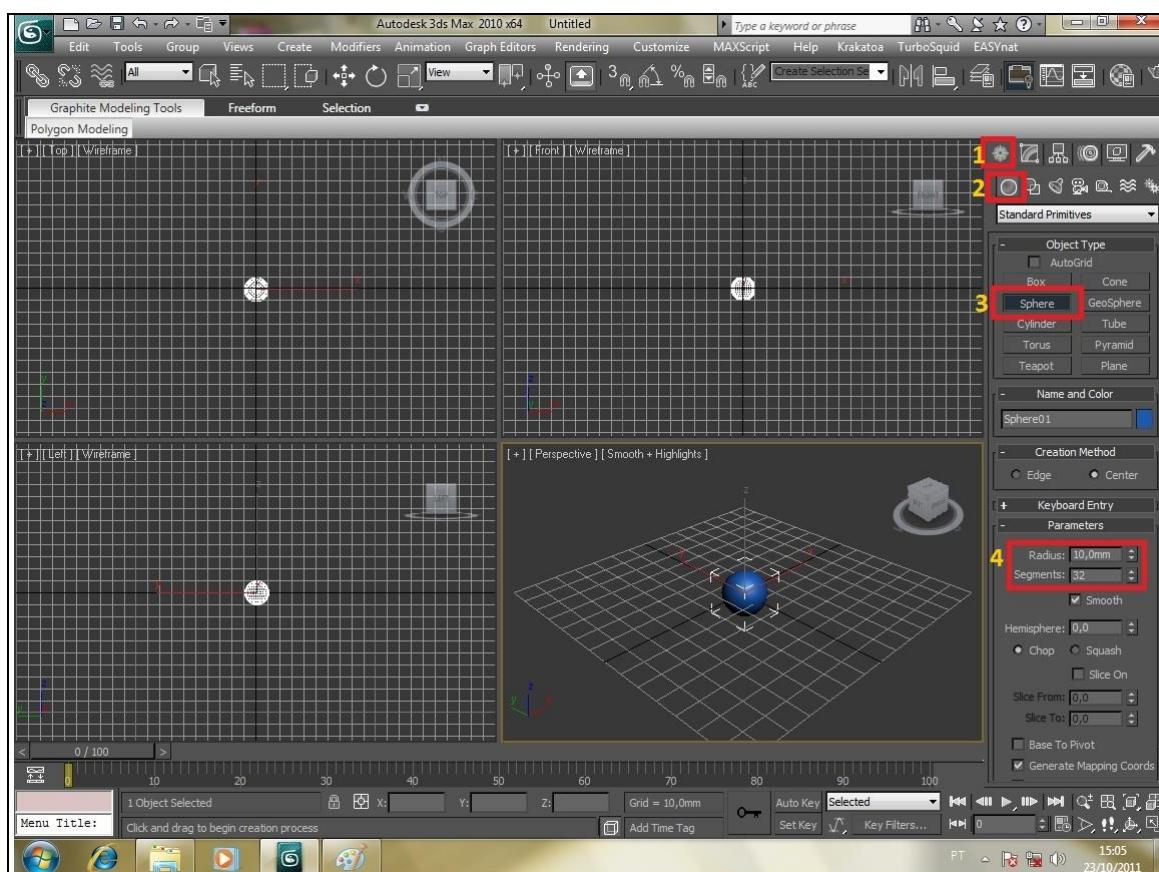


Figura 21 - Tela do 3ds Max  
Fonte: Autodesk. Disponível em <<http://www.autodesk.com.br>>

#### Principais Características (AUTODESK INC):

- Obtenha mais da aparência que você deseja para seus recursos, com as ferramentas projetadas especificamente para acelerar o processo de sombreamento e projeto de materiais;

- Dê vida a mundos em apenas algumas etapas simples, com o recurso "Populate crowd", que oferece um controle de movimentos humanos realistas de alto nível;
- Obtenha uma qualidade de imagem impressionante em menos tempo, com os poderosos recursos de um software de renderização 3D;
- Aumente sua produtividade, com uma interface de usuário que se adapta à maneira de você trabalhar;
- Desfrute de um padrão mais elevado para a troca de dados 2D/3D, com fluxos de trabalho de interoperabilidade entre o software Adobe After Effects e o 3ds Max.

A seguir será abordado o software Blender.

#### 8.2.5. BLENDER

Blender fornece um amplo conjunto de recursos de modelagem 3D, texturização, iluminação, animação e pós-processamento de vídeo e desenvolvimento de jogos 3D, integrando todas essas funcionalidades em um único pacote. Por meio de sua Arquitetura Aberta, Blender fornece interoperabilidade entre plataformas, extensibilidade, exigindo muito pouco do poder de processamento do computador, e um fluxo de trabalho totalmente integrado. Blender é um dos mais populares aplicativos Open Source Gráfico 3D no mundo. Destinado a nível mundial á profissionais de mídia e artistas, Blender pode ser usado para criar visualizações 3D, bem como vídeos de qualidade para a TV e o cinema, enquanto que a incorporação de um motor 3D em tempo real permite a criação de conteúdo 3D interativo para a reprodução de stand-alone (BLENDER WIKI). A Figura 22 exibe a tela do software.



Figura 22 - Tela do Blender  
Fonte: Blender. Disponível em <<http://www.blender.org>>

#### Principais características (BLENDER WIKI):

- Suíte de criação totalmente integrada, oferecendo uma ampla gama de ferramentas essenciais para a criação de conteúdo 3D, modelagem, incluindo mapeamento UV, texturização, rigging, skinning, animação, simulação de partículas, scripts, renderização, composição, física, pós-produção e criação de jogos;
- Software de plataforma cruzada, com uma uniforme interface gráfica OpenGL em todas plataformas, pronta para todas as versões do Windows (98, NT, 2000, XP, Vista, 7), Linux, Mac OS X, FreeBSD, Irix , Sun e vários outros sistemas operacionais;
- Arquitetura 3D de alta qualidade que permite a criação de um rápido e eficiente fluxo de produção;
- Apoio da comunidade de usuários e fóruns para perguntas, respostas e crítica BlenderArtists (em inglês), BlenderBrasil (em Português) e serviços de notícia em Blender Nation;

- Executável pequeno de fácil distribuição, funciona mesmo a partir de pen drives.

O próximo tópico tratará sobre o motor de jogo.

#### 8.2.6. MOTOR DE JOGO

De acordo com Battaiola, Domingues e Dilza (2004) e Stang (2003), os motores de jogos são softwares de desenvolvimento que fornecem diversos recursos, permitindo que o processo de implementação dos jogos seja feito com maior facilidade e rapidez. Geralmente os motores de jogos são compostos pelos seguintes módulos (STANG, 2003):

- Gráfico para 2D e/ou 3D: permite que sejam gerados ambientes em 2 ou 3 dimensões;
- Física: realiza todos os movimentos da física: força, gravidade, impulsão, e assim por diante;
- Detecção de colisão: implementa os testes de colisão que o jogo deverá conter;
- Áudio: responsável pela aplicação de efeitos sonoros, músicas e sons tridimensionais (3D);
- Inteligência Artificial (IA): responsável pela implementação e aplicação das técnicas de IA nos avatares;
- Rede: permite a implementação de jogos com opção multi-player;
- Publicação: responsável por compilar e gerar o código final do jogo, de acordo com a plataforma desejada;
- Interface (GUI): parte da interface que o usuário irá visualizar e utilizar durante o desenvolvimento do jogo.

Na Figura 23, é apresentada uma arquitetura geral de um motor de jogo (GOMES; PAMPLONA, 2005).

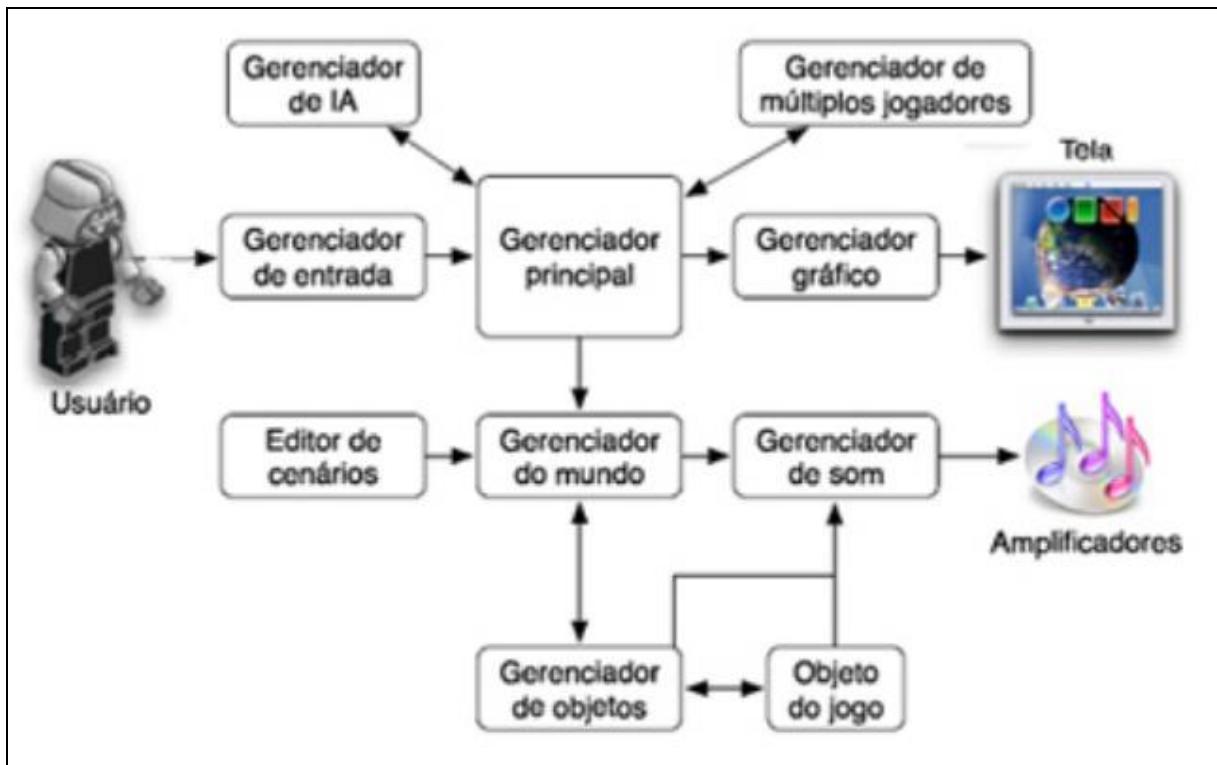


Figura 23 - Arquitetura geral de um motor de jogo  
Fonte: (GOMES; PAMPLONA, 2005)

O motor de jogo geralmente é desenvolvido utilizando C++ e uma biblioteca gráfica, tal como a OpenGL (PEDERSEN, 2003). A seguir, de acordo com as pesquisas realizadas, será apresentado o motor de jogo escolhido.

#### 8.2.6.1. Ethanon Engine

Ethanon engine é uma ferramenta de desenvolvimento de jogos 2D (Game Engine), é totalmente gratuito e multi-plataforma, focada nas recentes placas de vídeos para a melhor desempenho com efeitos e sombreamentos. O objetivo principal desse motor é proporcionar uma interface fácil de usar, ambiente de script simples e direta, além de fornecer iluminação, sombras e efeitos de partículas de alta qualidade.



Figura 24 - Tela de edição do Ethanon Engine  
Fonte: Ethanon Engine. Disponível em: <<http://ethanonengine.com>>

As características gerais são:

- Altamente Programável: Por deixar o desenvolvedor com o caminho livre para se focar na mecânica do jogo e na colocação prática da sua criatividade.
- Linguagem familiar: A linguagem AngelScript do Ethanon proporciona um ambiente de script confortável e familiar para programadores C++, Java ou C#.
- Simples, clássico e épico: Ao basear-se em simples sprites 2D e impulsionado por animações de quadro-chave, relembra jogos clássicos de árcade de 16 bits.

Sobre o suporte:

- Desenvolvimento para:
  - Windows (XP e posteriores);
  - Mac OS X (10.6 e posteriores);

- Android (2.1 e posteriores);
- iOS (4 e posteriores);
- Requisitos Mínimos:
  - Plataforma de desenvolvimento:
    - Windows (XP e posteriores);
    - Mac OS X (10.6 e posteriores).

Quanto a qualidade de iluminação oferecido pelo motor de jogo, segue a Figura 25 usando a tecnologia avançada *Pixel Shader* adotado pelo motor.

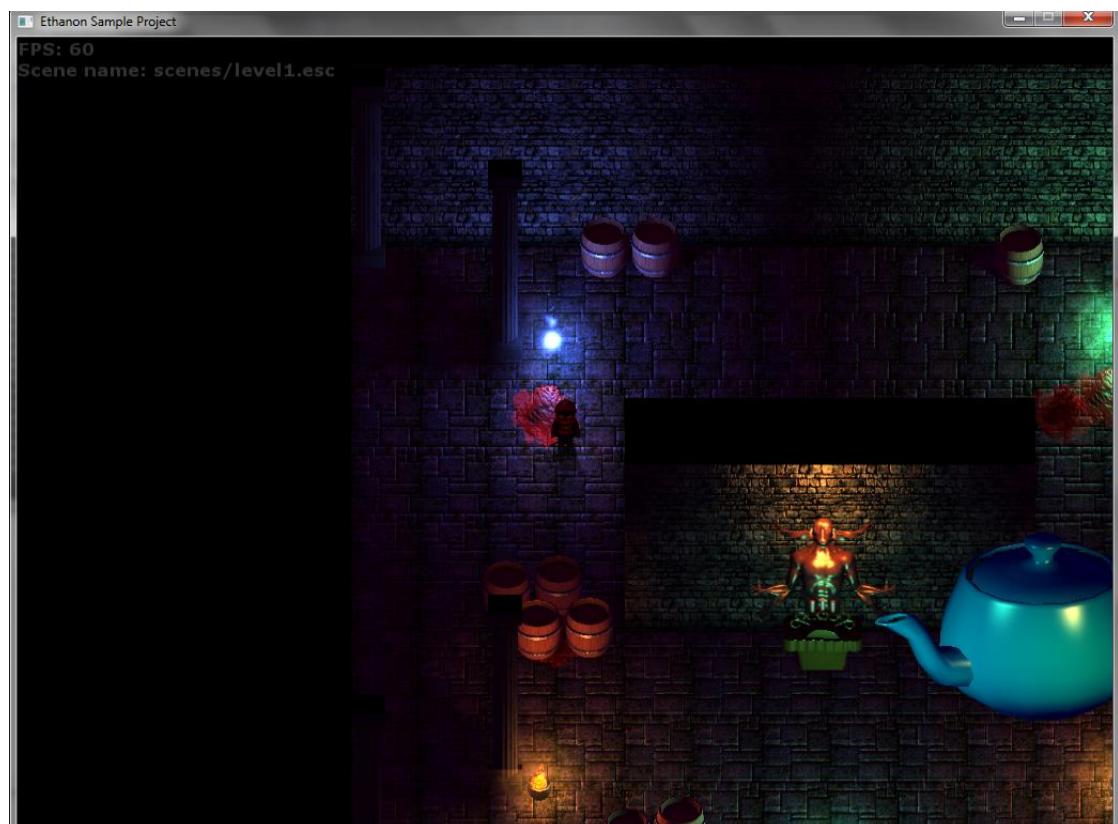


Figura 25 - Exemplo do Ethanon Engine com o uso da tecnologia *Pixel Shader*  
Fonte: Próprio autor

Já na Figura 26, não é utilizada a tecnologia.

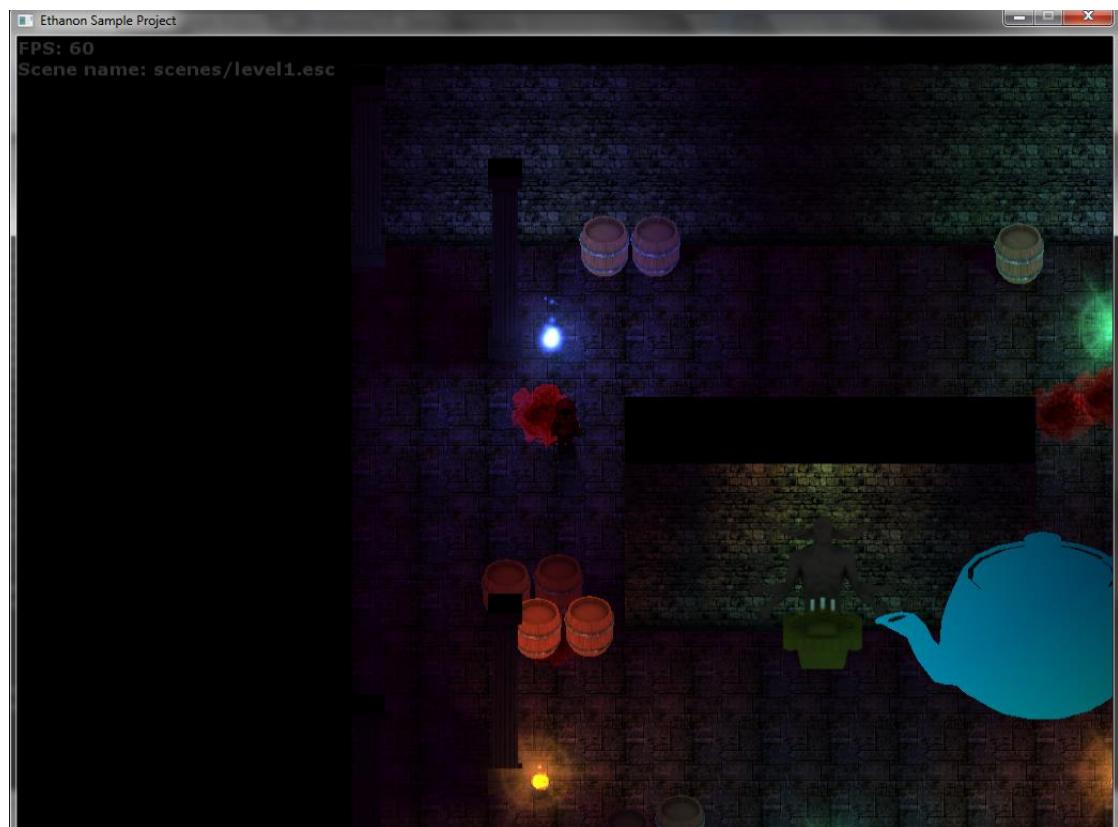


Figura 26 - Exemplo do Ethanon Engine com sem o uso da tecnologia *Pixel Shader*  
Fonte: Próprio autor

Comparando as duas figuras anteriormente, é muito notável a diferença de qualidade quando utiliza a tecnologia *Pixel Shader*. A seguir o tópico abordará sobre a edição/criação áudio.

#### 8.2.7. EDIÇÃO/CRIAÇÃO ÁUDIO

Os softwares de produção de áudio, neste caso, são responsáveis por criar e editar sons que estarão presentes durante o jogo, como músicas e efeitos sonoros (vento, explosões, etc.).

O Audacity é um excelente editor de áudio gratuito e simples de usar, sendo uma alternativa descomplicada para não gastar dinheiro. Na Figura 27 é possível ver a interface simples do software. O próprio desenvolvedor destaca algumas de suas possibilidades:

- Grava sons em tempo real;

- Converte gravações e fitas em áudio digital de CD;
- Edita áudio em diversos formatos: OGG, MP3, WAV ou AIFF;
- Recorta, copie, emende ou misture variados sons;
- Modifica a velocidade ou o tom de uma gravação;
- Importa e exporta arquivos de áudio;
- Adiciona efeitos às músicas.

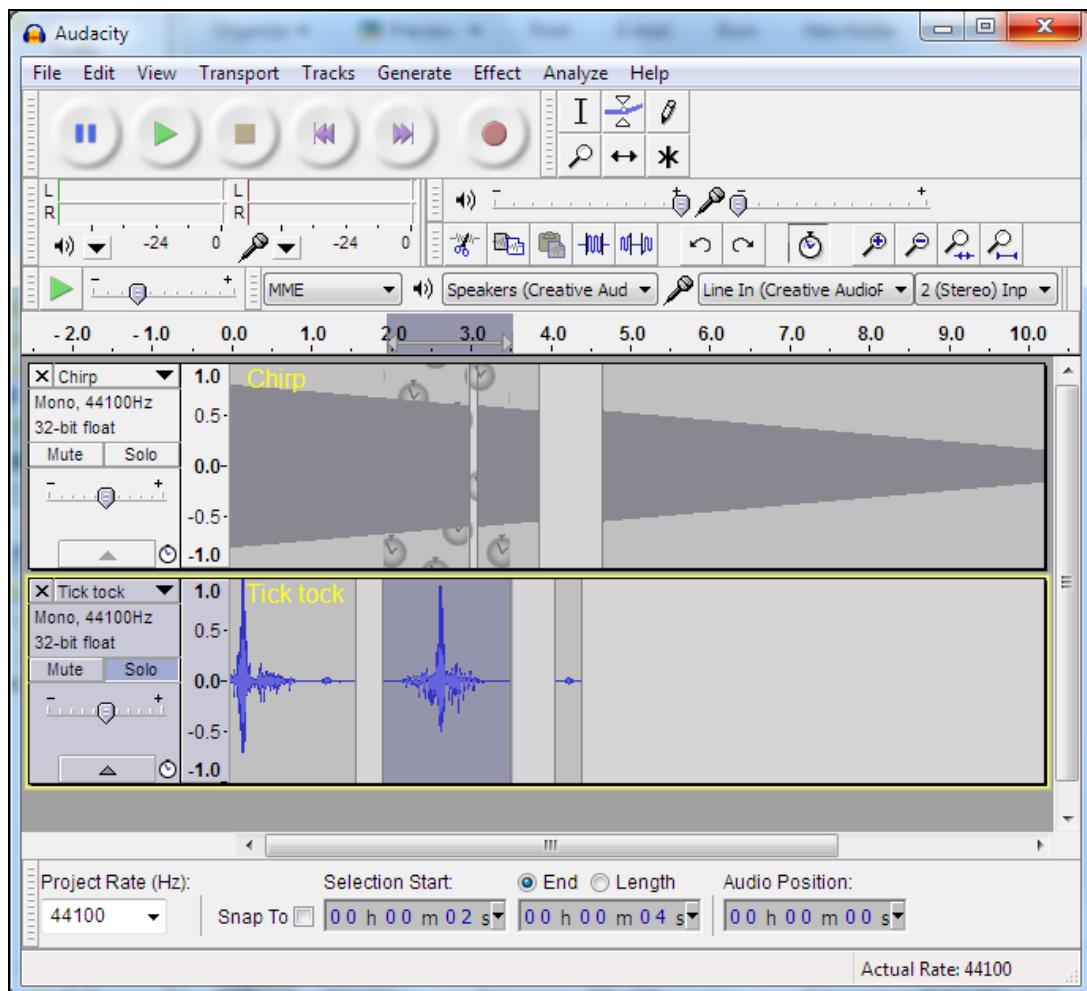


Figura 27 - Tela do Audacity  
Fonte: Audacity. Disponível em: <<http://audacity.sourceforge.net/>>

Qualidade versus Tamanho: conforme a qualidade utilizada no som, seu tamanho pode variar, altas qualidades de som exigem enormes espaços em disco requeridos. Ao desenvolver sons de músicas e efeitos sonoros para os jogos, deve-se analisar qual qualidade mais se adapta ao caso. Por exemplo, um som que representa uma conversa de personagens deve ser com uma qualidade melhor,

para não dificultar o entendimento, já o efeito sonoro de uma explosão pode ser de uma qualidade inferior. Esses cuidados são de extrema importância para que o jogo não fique pesado, demorando seu carregamento e utilizando muita memória. Será apresentada a seguir uma tabela (Figura 28), quem contém exemplos de algumas qualidades de som que podem ser utilizadas nos jogos (PEDERSEN, 2003), e em seguida a descrição de um software de criação/edição de áudios.

QUALIDADE	TAMANHO	
	Estéreo 8-bit	Dolby Surround 3D ou Estéreo 16-bit
44.1 kHz	5,292 K	10,584 K
27.05 kHz	2,646 K	5,292 K
11.025 kHz	1,323 K	2,646 K
8 kHz (Java ou Flash)	960 K	1,920 K

Figura 28 - Qualidade versus Tamanho do arquivo

Fonte: Adaptado de Pedersen (2003).

O próximo capítulo será sobre a descrição de desenvolvimento do jogo Maze Journey.

## **9. DESCRIÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DO JOGO ELETRÔNICO MAZE JOURNEY**

A seguir serão apresentadas as etapas de desenvolvimento do projeto Maze Journey, bem como os resultados obtidos e também as considerações sobre a utilização do motor de jogo Ethanon Engine.

Foi escolhida a metodologia de Game Design, pois de acordo com o estudado, é a que mais se enquadra na ideia do jogo, por todos seus itens, assim como sua complexidade.

### **9.1- Conceito do Jogo**

O conceito do jogo foi elaborado seguindo a ideia apresentada por Perucia et al. (2005). Eles enfatizam que o conceito do jogo é item essencial para a documentação do projeto e posterior desenvolvimento de um jogo, pois é através do conceito que se criam as próximas etapas.

Maze Journey é um jogo 2D do mesmo estilo de Pac-Man, com o cenário de labirinto, onde seu único adversário é o tempo. O jogador terá a liberdade de escolher um dos personagens disponíveis, sendo que não há diferenças entre os mesmos, a não ser a aparência. O personagem começará sempre em um local aleatório do labirinto. Ele irradia uma luz própria que ilumina seu redor, possibilitando a visualização das paredes que estão por perto. Será necessário ele percorrer o labirinto até encontrar uma luz azul, caracterizando o fim do túnel, concluindo deste jeito a fase atual.

O Maze Journey reúne uma parecida jogabilidade com o Pac-Man. Contudo, ele apresenta recursos gráficos de iluminação e sombra avançados que o distinguem, proporcionando uma bela aparência e qualidade visual para o jogador. O público-alvo são as crianças, pois o jogo estimula o raciocínio lógico e memória, que são habilidades muito requisitadas durante o jogo, e ainda conta com a pressão do tempo, que promove certa ansiedade de chegar ao fim do labirinto.

A versão do jogo será exclusiva para computadores. Será necessária uma das versões dos sistemas operacionais Windows XP ou posteriores. Ele será totalmente gratuito, já que seu desenvolvimento foi para fins de conhecimento e estudo.

#### 9.1.1. DEFINIÇÃO DO FOCO

Através do estudo presente neste trabalho, espera-se que o jogo Maze Journey seja capaz de promover de uma forma conjunta o envolvimento de diversão e o aperfeiçoamento do raciocínio lógico.

#### 9.1.2. INTRODUÇÃO

Maze Journey é um jogo de aventura com ambiente 2D que apresenta a história de um grupo de amigos que acabaram caindo em um labirinto durante uma aventura no espaço. O jogador poderá vivenciar a experiências desses amigos que correm contra o tempo para encontrar uma saída. A cada fase encontraram diferentes enigmas e desafios que darão maior dificuldade e diversão. Por fim, o jogador poderá somar pontos com ouro encontrados no caminho, competindo contra o tempo e lutando para uma maior pontuação.

#### 9.1.3. PONTOS-CHAVES

Os pontos-chaves são:

- Possibilidade do aperfeiçoamento do raciocínio lógico e memória no ato de jogar.
- Utilização de tecnologias avançadas de iluminação e sombras, proporcionando um ambiente detalhado.
- Utilização de enigmas a fim de fornecer uma maior dificuldade ao jogo.

#### **9.1.4. GÊNERO/TIPO**

O jogo é caracterizado por ser do gênero Aventura, pois apresenta desafios como exploração do cenário, tempo limite e enigmas.

#### **9.1.5. PLATAFORMA/REQUISITOS MÍNIMOS**

De acordo com os testes realizados durante o desenvolvimento do jogo, foi avaliado os requisitos mínimos, assim como os requisitos recomendados, que são os seguintes:

Requisitos Mínimos:

- Windows XP ou posterior;
- Placa de vídeo com suporte à tecnologia de Pixel Shader 2.0;
- Processador Dual-Core 1.2 ou superior.

Requisitos Recomendados:

- Placa de vídeo 128MB;
- Processador Dual-Core 2.0.

### **9.2- Documentação do projeto**

Logo após definir as características iniciais do jogo, Rouse (2005) fala da importância da documentação no projeto e dos detalhamentos necessários, que será apresentada a seguir.

### 9.2.1. HISTÓRIA

Em épocas passadas, havia uma galáxia chamada Nesk, onde haviam vários planetas povoados por diversas raças de seres semelhantes com os humanos. Apesar das diferenças entre as raças, todos eram unidos e estavam sempre em contato uns com os outros.

Um grupo de amigos sempre saiam juntos para explorar a gigantesca galáxia em busca de aventuras e descobertas, até que certo dia o grupo acabou encontrando um buraco sem luz alguma, e decidiu então entrar para explorar. Depois de um curto tempo, perceberam que estavam sozinhos, ninguém mais sabia onde os outros estavam, se dando conta por sua vez, que estavam em um labirinto sem luz.

Com muito medo eles procuram desesperadamente por uma saída. Será que conseguiram sair deste escuro labirinto e reencontrar seus amigos para voltar para casa?

### 9.2.2. RESUMO

O jogo apresenta a aventura de um grupo de amigos que sempre estavam à procura de explorar novos lugares e se aventurarem na área desconhecida de sua galáxia. Certa vez a aventura se transformou em um pesadelo, quando eles se dão conta, estão separados e sozinhos em um labirinto escuro, no qual eles começam a procurar desesperadamente uma saída para se reencontrarem e voltarem para casa.

### 9.2.3. ROTEIRO

O jogador começa com o personagem em um ponto do labirinto, e seu objetivo é chegar até a saída, os desafios serão enigmas que deveram decifrar para

liberar o caminho até a saída. O roteiro será dividido entre as dificuldades, a sequência de fases será aleatória para todos os níveis de dificuldade:

- Fácil: Contará com cinco níveis que possuem um grau de dificuldade baixo, a pontuação também será inferior em relação às demais dificuldades.
- Médio: Esse nível terá um grau mediano de dificuldade e a pontuação estará entre a pontuação da dificuldade Fácil e Difícil, possuindo poucos enigmas.
- Difícil: Já neste nível, o grau de dificuldade será elevado em relação ao nível Médio, a pontuação será superior às demais e sempre terá enigmas complicados para resolver.

O jogo possui ao todo 15 níveis diferentes, variando entre as dificuldades. Quando o jogador não conseguir atingir o objetivo, será mostrada uma tela de game over e salvará a pontuação do jogador que poderá ser consultada na tela de pontuação, encontrada no menu principal. Caso o jogador consiga passar por todos os níveis, será exibida uma mensagem de parabéns e sua pontuação também será salva.

#### 9.2.4. MECANISMOS DO JOGO

De acordo com o conteúdo apresentado no capítulo 7.4.3, os mecanismos tem por finalidade descrever como será feita as interações entre os objetos e o personagem durante todo o jogo. A seguir são apresentados os mecanismos do Maze Journey.

#### 9.2.5. FUNCIONAMENTO DOS AMBIENTES

Será carregado um mapa aleatório para ser o primeiro nível, os demais níveis também serão carregados aleatoriamente, porém, não serão repetidos, isso evita

que o jogo não fique sempre a mesma sequencia de níveis. Assim como os níveis, as músicas também serão em sequência aleatória.

A cada início de nível, é definido um tempo limite determinado de acordo com o nível de dificuldade escolhido, pois o jogador deverá concluir o nível dentro do tempo estimado.

#### 9.2.6. TECLAS E CONTROLE DO JOGO

As teclas necessárias para jogar o Maze Journey são:

- Setas Direcionais ou as teclas W, A, S, D: Movimentam o personagem;
- Tecla P: Pausa o jogo;
- Tecla ESC: Encerra o jogo atual e volta para o menu.

#### 9.2.7. OBJETOS/INTERAÇÕES

Serão apresentados a seguir os objetos nos quais o jogador poderá interagir ou que sofre alguma ação ao colidir com o personagem.

Botões (Figura 29): utilizados para abrir determinada passagem, eles sofrem apenas uma alteração quando o personagem passa por cima, no qual o botão fica pressionado.



Figura 29 – Botões  
Fonte: próprio autor

Ouros (Figura 30): quando o personagem colide com algum desses objetos, acrescenta pontos de acordo com o tamanho de cada um, sendo que o valor varia de acordo com o nível de dificuldade.

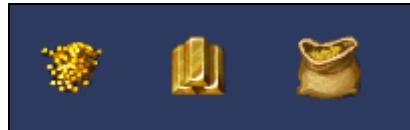


Figura 30 - Outros  
Fonte: próprio autor

Fim do Nível (Figura 31): quando o personagem colide com esse objeto, encerra o nível como concluído e passa para o próximo, se existir, senão encerra o jogo atual e mostra a tela de parabéns.

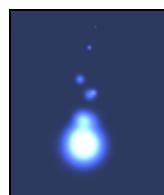


Figura 31 - Fim do Nível  
Fonte: próprio autor

O tópico a seguir é sobre os elementos do jogo.

### 9.2.8. DEFINIÇÃO DOS ELEMENTOS DO JOGO

De acordo com o capítulo 7.4.5, serão apresentados os detalhes de cada elemento do jogo.

#### 9.2.8.1 Personagens

Todos os personagens que o jogador poderá escolher possuem a habilidade de movimentação, a única diferença entre os personagens é a aparência conforme é apresentada na Figura 32.

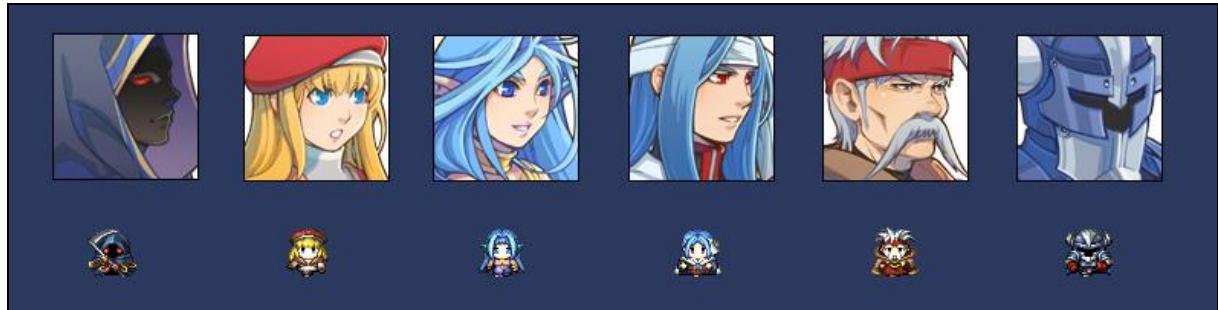


Figura 32 - Personagens selecionáveis

Fonte: próprio autor

Durante o jogo os personagens também poderão coletar itens para aumentar a pontuação no jogo.

#### 9.2.8.2 Itens

A seguir serão apresentados os itens que serão utilizados no jogo:

- Ouro: estes itens são responsáveis por incrementar a pontuação, na Figura 33, da esquerda para a direita está o ouro de menor valor para o maior, variando também de acordo com a dificuldade.

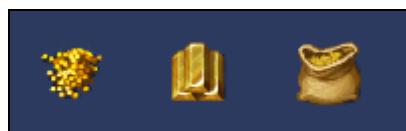


Figura 33- Itens que representam ouro, do menor ao maior.

Fonte: próprio autor

- Botões: estes itens da Figura 34 são responsáveis por resolverem enigmas, o jogador deverá deixar o botão pressionado para que consiga chegar a saída. Uma vez pressionados, eles não voltam mais ao estado inicial.



Figura 34 - Itens que representam os botões  
Fonte: próprio autor

- Fim do nível: é onde o jogador deve chegar para encerrar o nível que ele se encontra.

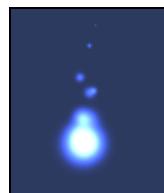


Figura 35 - Item de Fim do nível  
Fonte: próprio autor

É necessário apenas colidir com o item da Figura 35 para que o nível seja completado.

#### 9.2.9. DETALHAMENTO DOS CENÁRIOS

Os cenários do jogo foram elaborados de acordo com cada dificuldade, no entanto, as diferenças são apenas o caminho até o fim do nível, a decoração e a quantidade de itens diversos espalhados. Segue no Apêndice 1 os mapas com iluminação extra para poder ser visualizado por completo, que o jogador poderá encontrar durante um jogo.

#### 9.2.10. DEFINIÇÃO DO MENU

Os menus estão especificados na Figura 36.

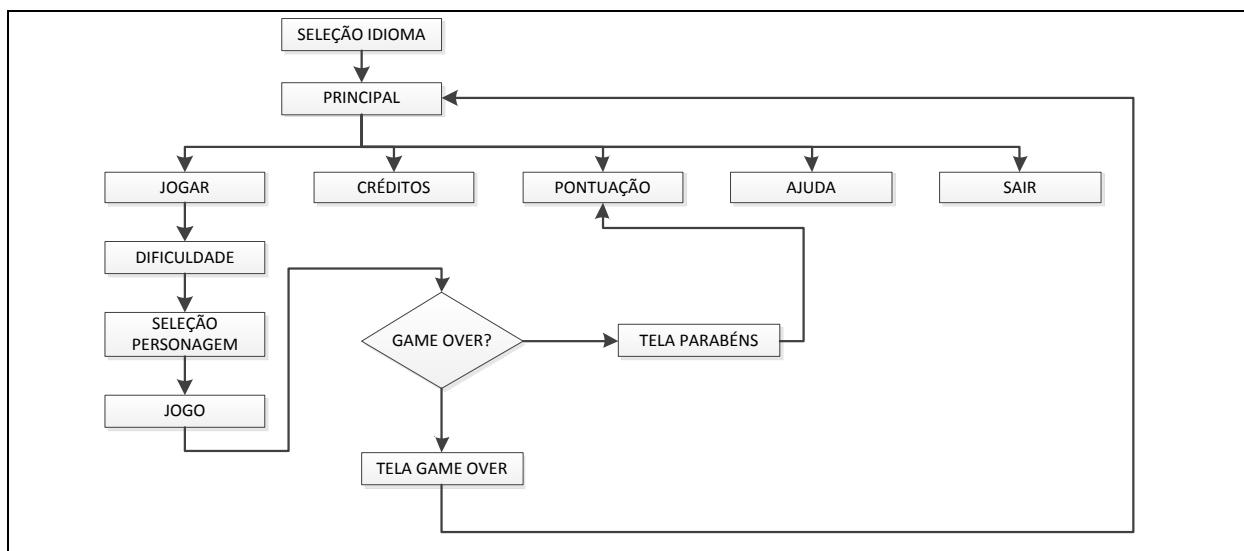


Figura 36 - Menus do Maze Journey

Fonte: próprio autor

- SELEÇÃO IDIOMA: obriga o jogador a selecionar um dos idiomas disponíveis;
- JOGAR: mostra as opções de dificuldade e personagens disponíveis para o jogador escolher e inicia um novo jogo;
- CRÉDITOS: mostra os créditos do desenvolvedor;
- PONTUAÇÃO: mostra a pontuação que o jogador conseguiu conquistar anteriormente;
- AJUDA: exibe informações sobre objetivos e teclas para tirar dúvidas relacionadas à jogabilidade;
- SAIR: finaliza o jogo, voltando ao sistema operacional;

Toda a parte de menus é clara e objetiva, serão apresentadas abaixo todas as telas de menus do jogo, descrevendo suas funções.

A Figura 37 é a primeira tela exibida ao iniciar o jogo, nela o jogador deverá escolher entre os dois idiomas disponíveis, que são o português e o inglês.



Figura 37 - Tela de escolha do idioma  
Fonte: Próprio autor

A Figura 38 mostra a tela principal do jogo, onde o jogador pode ir à tela de ajuda, aos créditos, às pontuações, sair do jogo ou dar inicio ao processo de iniciar o jogo.



Figura 38 - Tela Principal  
Fonte: Próprio autor

A Figura 39 exibe a tela de créditos, onde é mostrado os créditos definidos pelo autor.



Figura 39 - Tela de créditos  
Fonte: Próprio autor

A tela de pontuação é mostrado na Figura 40, onde é especificado os 10 registros do jogo com maior pontuação, sendo classificado pela maior pontuação. As informações disponíveis nesta tela, em relação a cada registro são posição entre eles, a pontuação obtida durante a partida, a data que a partida foi jogada, assim como o horário e também a dificuldade escolhida.

POSIÇÃO	PONTOS	DATA	HORAS	DIFICULDADE
1	3500	1/6	02:38	Facil
2	2600	20/4	15:22	Facil
3	500	3/4	07:55	Facil
4	300	3/4	07:37	Facil
5	300	3/4	16:03	Facil
6	0	0/0	00:00	Nenhum
7	0	0/0	00:00	Nenhum
8	0	0/0	00:00	Nenhum
9	0	0/0	00:00	Nenhum
10	0	0/0	00:00	Nenhum

ESC para voltar...

Figura 40 - Tela de pontuação

Fonte: Próprio autor

A tela exibida na Figura 41 é a de ajuda, nela são encontradas informações do objetivo do jogador, auxilio para a solução dos enigmas, como obter melhores pontos e botões que possuem ação no jogo.

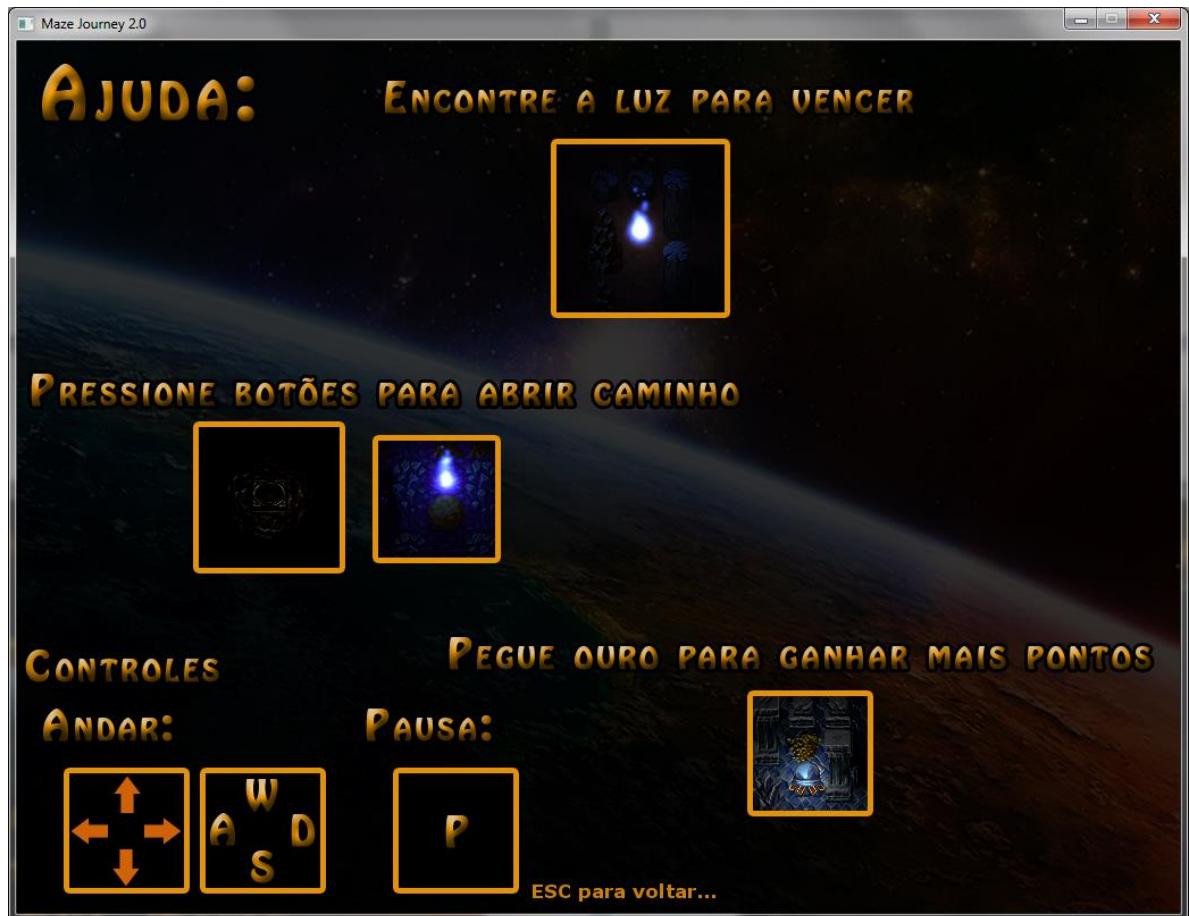


Figura 41 - Tela de ajuda

Fonte: Próprio autor

A tela de dificuldade, mostrada na Figura 42, é encontrada ao selecionar o menu Jogar da tela principal mostrado anteriormente. Nela o jogador deverá escolher uma das três opções de dificuldade disponíveis.



Figura 42 - Tela de escolha da dificuldade  
Fonte: Próprio autor

Após o jogador selecionar a dificuldade, será apresentada a tela de escolha de personagens, mostrada na Figura 43, onde o jogador deverá escolher um entre os personagens disponíveis.



Figura 43 - Tela de escolha de personagem  
Fonte: Próprio autor

Logo após o jogador escolher o personagem que será utilizado para jogar, inicializará o jogo a partir do nível 1, como mostra na Figura 44, por exemplo.



Figura 44 - Tela do jogo, logo no início do nível 1.

Fonte: Próprio autor

O tópico a seguir será decorrido as etapas de desenvolvimento.

### 9.3- DESENVOLVIMENTO

De acordo com os conhecimentos adquiridos durante a elaboração deste presente trabalho, segue abaixo a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos para o desenvolvimento do projeto Maze Journey, assim como as considerações do uso de alguns softwares.

### 9.3.1. SOFTWARES

A seguir serão abordados os softwares utilizados para o desenvolvimento do Maze Journey.

### 9.3.2. MOTOR DE JOGO

Existem diversos motores de jogo disponíveis no mercado, tais como Unreal Development Kit (UDK), Torque, entre centenas outras como Bittencourt (2011) explica em sua pesquisa. Dentre tantas opções, o motor escolhido foi Ethanon Engine, pois suas características mostrada na pesquisa feita no capítulo 8.2.6.1, tais como agilidade de desenvolvimento e facilidade de uso, assim como o foco do motor que é em jogos 2D e também é totalmente gratuito. Outra curiosidade sobre este motor é que seu autor é brasileiro, porém, o manual não possui versão em português no momento.

### 9.3.3. EDITOR DE SOM

Para a edição dos áudios utilizados no jogo, foi necessário o uso do software Audacity, que foi conhecido através de pesquisas. O software se mostrou eficiente e fácil para editar arquivos de áudio, remover chiados e alterar o ínicio e término da faixa de música, além de converter para o formato .OGG utilizado no projeto.

### 9.3.4. EDITOR DE IMAGEM

Para a edição das imagens, já que todas as imagens utilizadas foram coletadas de locais onde seu uso é livre, foi utilizado o software Gimp. Seu uso não é dos melhores, e sua interface é meio confusa, mas assim que você começa a se

adaptar com a ferramenta, você consegue obter resultados bons. A maioria dos recursos encontrados no Gimp são muito semelhantes ao Photoshop da Adobe, no entanto, o uso do Gimp é gratuito, ao contrário do Photoshop.

### 9.3.5. OBJETOS/PERSONAGENS UTILIZADOS

Todas as imagens utilizadas para a criação dos objetos e personagens do jogo Maze Journey estão nesta seção. A Figura 45 mostra os Sprites que formam os personagens.



Figura 45 - Sprites de todos os personagens  
Fonte: Próprio autor

O cursor encontrado em quase todos os menus disponíveis do jogo é formado pela Figura 46.



Figura 46 - Sprite usada para a criação do cursor, usada no menu do jogo  
Fonte: Próprio autor

Os itens que representam ouro, encontrados diversas vezes em todos os cenários do jogo, estão na Figura 47.



Figura 47 - Sprites de itens (ouro), usados para aumentar a pontuação do jogador  
Fonte: Próprio autor

Os botões, utilizados nos cenários do jogo para que o jogador elimine o obstáculo que o impede de concluir o nível, são apresentados na Figura 48.



Figura 48 - Sprites usadas para criar os enigmas durante o jogo  
Fonte: Próprio autor

O efeito de explosão, encontrado na destruição do obstáculo presente em alguns níveis do jogo, é formado por uma sequência de imagens, como mostra a Figura 49, este efeito pode ser visualizado quando o jogador decifra o enigma, esse evento provoca a destruição de um obstáculo que impede a passagem do personagem.

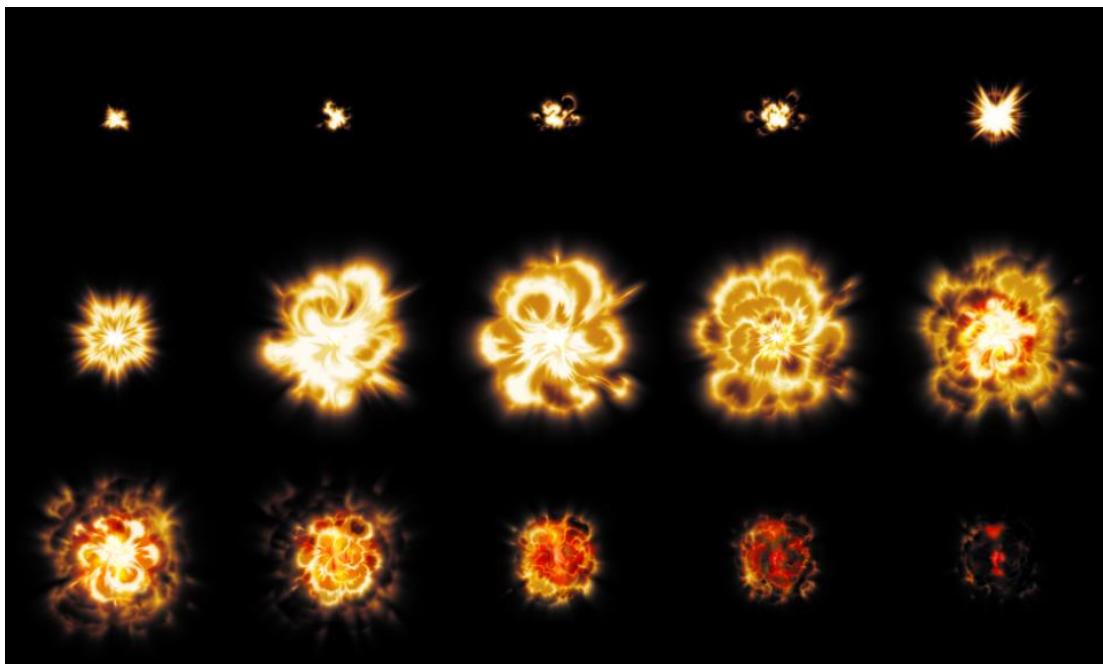


Figura 49 - Sprite do efeito de explosão  
Fonte: Próprio autor

Todas as imagens que compõem os cenários do jogo, exceto o solo, estão apresentadas na Figura 50.



Figura 50 - Objetos utilizados para criar e decorar os cenários do jogo  
Fonte: Próprio autor

O solo do cenário foi criado a partir das texturas presentes na Figura 51.

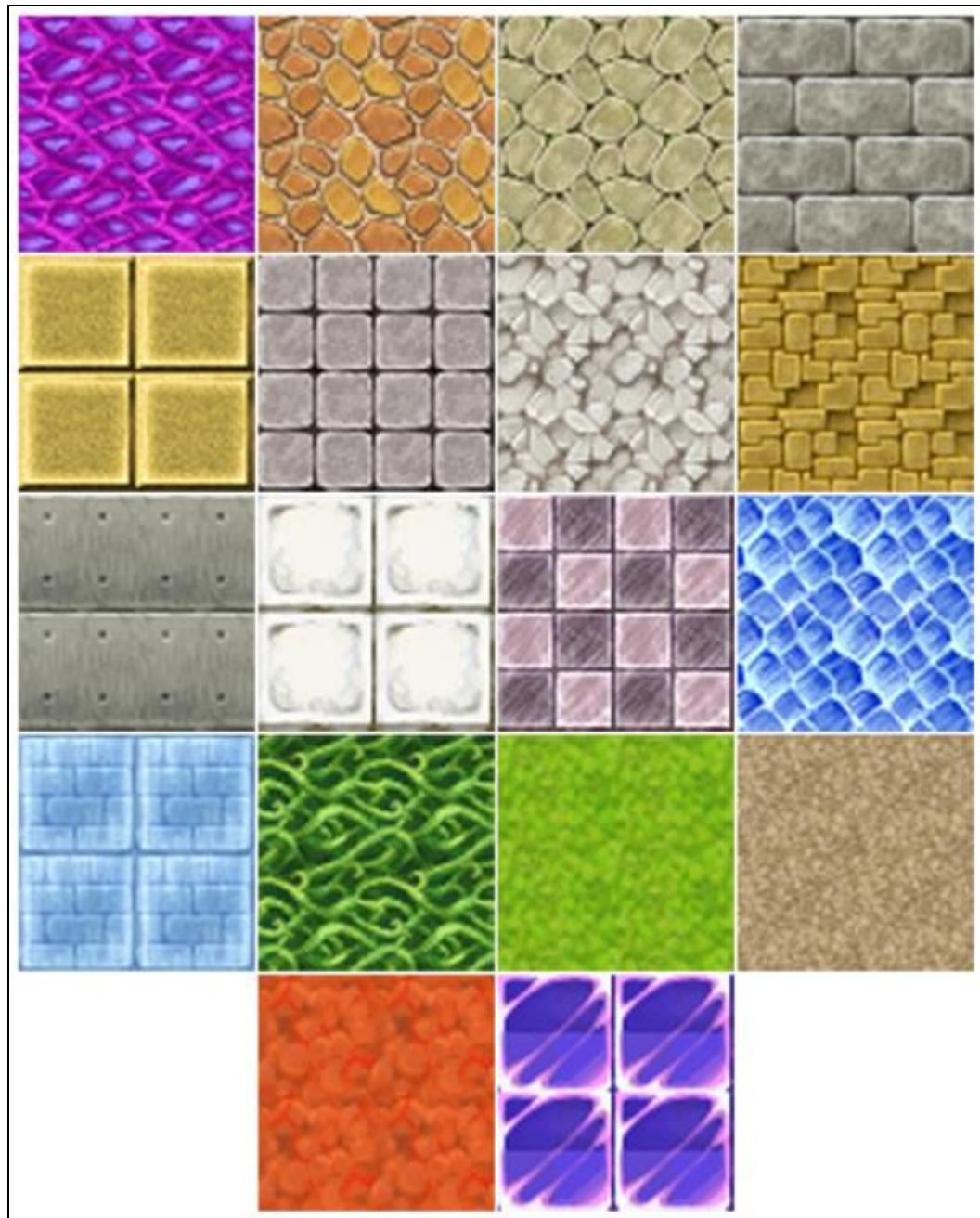


Figura 51 - Texturas utilizadas para a criação do solo dos cenários  
Fonte: Próprio autor

Todos os menus foram criados no GIMP, sendo apenas imagens e não objetos carregados em cada menu, ou seja, cada menu é uma imagem, exceto o cursor e os dados do menu de pontuação. A Figura 52 foi utilizada como fundo de todos os menus.

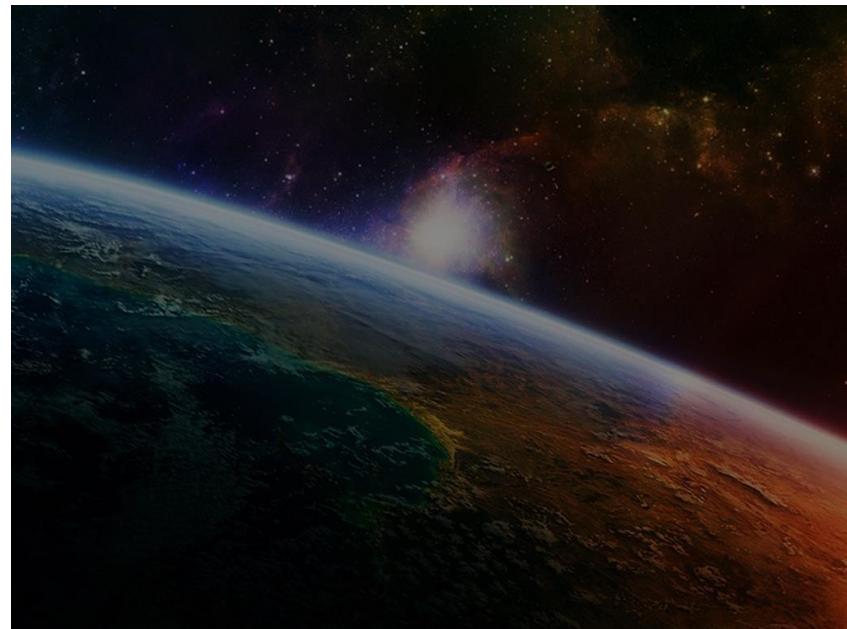


Figura 52 - Imagem utilizada como plano de fundo do menu do jogo  
Fonte: Próprio autor

Os menus no idioma inglês são exibidos na Figura 53.



Figura 53 - Todas as telas de menus no idioma inglês  
Fonte: Próprio autor

Assim como na figura anterior, os menus no idioma português estão na Figura 54.



Figura 54 - Todas as telas de menus no idioma português  
Fonte: Próprio autor

Ao iniciar o jogo a partir do sistema operacional, a primeira tela a ser exibida é a de escolha de idioma, que é mostrada na Figura 55.



Figura 55 - Tela de escolha de idioma  
Fonte: Próprio autor

O próximo tópico irá abordar a criação dos cenários.

### 9.3.6. CRIAÇÃO DOS CENÁRIOS

O próprio motor de jogo Ethanon Engine oferece um editor de cenário integrado ao módulo de criação de itens. A Figura 56 mostra o uso da ferramenta durante o desenvolvimento dos cenários do Maze Journey.

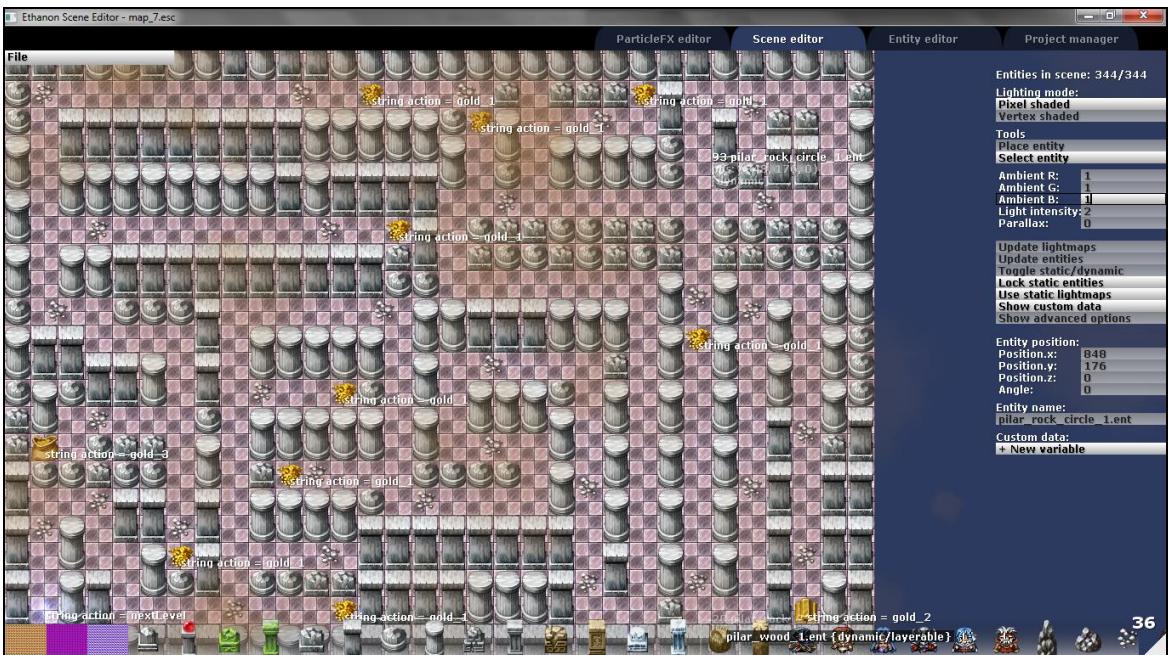


Figura 56 - Desenvolvendo cenários do Maze Journey com a ferramenta de criação de cenários do Ethanon Engine  
Fonte: Próprio autor

O seu uso é muito objetivo e simplificado, há diversas dicas no manual disponibilizado pelo autor e não tive problemas ao utilizá-lo.

## **10. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A produção de jogos envolve muitos fatores, além de diversas áreas de conhecimento que foram notadas durante o desenvolvimento do jogo Maze Journey, o que consequentemente dificulta o processo de desenvolvimento. Partindo diretamente para o desenvolvimento, sem utilizar alguma metodologia para organizar os processos, o risco de serem desconsideradas etapas importantes na criação de jogos é alto, que pode resultar em um produto falho.

Considerando estas peculiaridades, o presente trabalho propôs uma comparação entre duas metodologias específicas para jogos, que abrange as principais fases de criação de jogos eletrônicos. Dessa forma, o desenvolvimento de um jogo corre menos risco de não resultar no esperado.

Quanto ao processo de desenvolvimento, a ferramenta Ethanon Engine se mostrou muito fácil e rápida para o desenvolvimento de um jogo, além de oferecer tecnologias surpreendentes de iluminação e sombras que mostra uma enorme diferença entre os jogos 2D convencionais.

Portanto, conforme as metodologias e etapas aqui apresentadas, e a ferramenta de desenvolvimento utilizada (Ethanon Engine), a criação e implementação de jogos tem um grande percentual de ser bem sucedida, pois agiliza e facilita o seu desenvolvimento, assim como a minimização de falhas e erros ao utilizar metodologias específicas.

Como apontamento para trabalhos futuros sugiro que seja abordado um pouco mais afundo sobre cada uma das etapas mencionadas neste trabalho, assim como novas ferramentas e tecnologias que podem surgir ao longo dos anos.

## **11. REFERÊNCIAS**

AUTODESK INC. Disponível em: <<http://www.autodesk.com.br/products/autodesk-3ds-max/>>. Acesso em 16 de Mai. 2013.

AZEVEDO, Eduardo et al. **Desenvolvimento de Jogos 3D e Aplicações em Realidade Virtual**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

BATES, B. Game Developers Market Guide. Editora: Muska & Lipman/Premier-Trade. 2003.

BATTAIOLA, A.L.; DOMINGUES, R. d. G.; DILZA, B. F.. Desenvolvimento de Jogos em Computadores e Celulares. Departamento de Computação – UFSCar. 2004.

BITTENCOURT, C. Z. Jogos Computadorizados para Aprendizagem Matemática no Ensino Fundamental: Refletindo a partir dos Interesses dos Educandos. Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. 2005.

BLENDER WIKI. Disponível em: <<http://wiki.blender.org>>. Acesso em 16 de Mai. 2013.

Brasil lidera alta em consumo de entretenimento e de mídia. **Folha de São Paulo**. São Paulo, 15 jun. 2011. Disponível em <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/mercado/me1506201107.htm>>. Acesso em 17 abr. 2013.

CELES, W. FIGUEIREDO, L. H.; IERUSALIMSCHY, R. A Linguagem Lua e suas Aplicações em Jogos. Departamento de Informática da PUC-Rio., 2004.

COSTIKYAN, G. Game Concept. 2004. URL: <http://www.costik.com/writing.html>. Ultimo Acesso: 15 de Setembro de 2005.

CRAWFORD, C. Game Design. [S.I.: s.n.], 2003. Editora: New Riders.

CURTI, M. M. Conceitos e Tecnologias no Desenvolvimento de Jogos Eletrônicos. 2006. 84 p. Trabalho de Conclusão do Curso (Sistemas de Informação) – UNIFEV, Centro Universitário de Votuporanga, Votuporanga, 2006.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Mini Aurélio** – Século XXI. 5.Ed., Rio de Janeiro:Nova Fronteira,2001.

GEAN, A. P. Projeto e desenvolvimento de jogos computacionais. Universidade do estado de Santa Catarina - UDESC, Santa Catarina.

GOMES, P. C. R.; PAMPLONA, V. F. M3GE: um Motor de Jogos 3D para dispositivos móveis com Suporte a Mobile 3D Graphics. FURB/BCC, 2005.

GRUBBA, G. J. F. Microcomputador. Editora: Globo. 1997.

Infographic 2011 - Brazil. **Newzoo**. Holanda, 08 jun. 2011. Disponível em <<http://www.newzoo.com/infographics/infographic-2011-brazil>>. Acesso em 26 abr. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE divulga as estimativas populacionais dos municípios em 2012. Disponível em: <<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia&id=1&busca=1&idnoticia=204>>. Acesso em: 18 Mai. 2013.

LUZ, Mairlo. **Desenvolvimento de jogos de computador** [trabalho de conclusão de curso]. Itajubá – MG: Universidade Federal de Itajubá, Curso de Ciência da Computação; 2004.

Mercado brasileiro de games já é o quarto maior do mundo e deve continuar a crescer. **Folha de São Paulo**. São Paulo, 08 out. 2012. Disponível em <

<http://www1.folha.uol.com.br/tec/1165034-mercado-brasileiro-de-games-ja-e-o-quarto-maior-do-mundo-e-deve-continuar-a-crescer.shtml>. Acesso em 17 abr. 2013.

NOVAK, Jeannie. **Desenvolvimento de games.** 2.ed. São Paulo:Cengage Learning,2010.

OLIVEIRA, Sérgio. A História dos vídeo games. **Nintendo Blast.** 15 de jan. 2010. Disponível em < <http://www.nintendoblast.com.br/2010/01/historia-dos-video-games-1-o-comeco-de.html>>. Acesso em 14 de mai. 2013.

OVERMARS, M. KAMPHUIS, A. Game Design Course. Disponível em < <http://www.cs.uu.nl/docs/vakken/gds/>>. Acesso em 16 de Mai. 2013.

PEDERSEN, R. E. Game design foundations. Editora: Wordware. 2003.

PERUCIA, A. S. et al. **Desenvolvimento de Jogos Eletrônicos: Teoria e Prática.** São Paulo: Novatec, 2005.

PLUMMER, J. A Flexible and Expandable Architecture For Computer Games. Arizona State University. 2004.

PRANDONI, Claudio. Conheça 10 ótimos jogos brasileiros lançados em 2012. **UOL Jogos.** São Paulo, 25 dez. 2012. Disponível em < <http://jogos.uol.com.br/ultimas-noticias/2012/12/25/conheca-10-jogos-brasileiros-de-2012.htm>>. Acesso em 27 abr. 2013.

Primeiro Censo nacional mapeia o comportamento do jogador e o mercado de videogames no Brasil. **ACIGAMES - Associação Comercial, Industrial e Cultural de Games.** São Paulo, 06 jun. 2012. Disponível em <<http://www.acigames.com.br/2012/06/primeiro-censo-nacional-mapeia-o-comportamento-do-jogador-e-o-mercado-de-videogames-no-brasil>>. Acesso em 26 abr. 2013.

REIS, C. R. Python na Prática: Um curso objetivo de programação em Python. 2004. Disponível em < <http://www.async.com.br/projects/python/pnp/>>. Acesso em 16 de Mai. 2013.

REVISTA DIGITAL ARKADE. Curitiba. 2009-2013. Quinzenal. ISSN: 2175-4071

REZENDE, D. A.; ABREU, A. F. Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais: o papel estratégico da informação e dos sistemas de informação nas empresas. Editora: Atlas. 2002.

ROLLINGS, A.; MORRIS, D. Game Architecture and Design: A New Edition. United States of America: New Riders, 2004.

ROUSE, R. Game Design: Theory & Practice. 2. ed. 2320 Los Rios Boulevard, Texas 75074: Wordware Publishing, 2005.

RYAN, T. General Game Desing. 2003 Disponível em:  
<<http://www.gamedev.net/reference>>. Acesso em 28 de Mai. 2013.

SALEN, Katie; ZIMMERMAN, Eric. **Regras do jogo:** fundamentos do design de jogos. São Paulo: Blucher, 2012.

SANTOS, Rafael A.; GÓES, Vinicius A.; ALMEIDA, Luiz F. **Metodologia OriGame:** um processo de desenvolvimento de jogos. Universidade de Taubaté, 2012.

STANG, B. Game Engines features and Possibilities by Bendik Stang – IMM DTU 2003. Institute of Informatics and Mathematical Modeling – The Technical University of Denmark. 2003

.

VARELLA, João. Os chefões dos games. **Mercado Digital**. Ed. 760, 27 Abr. 2012.

Disponível em:

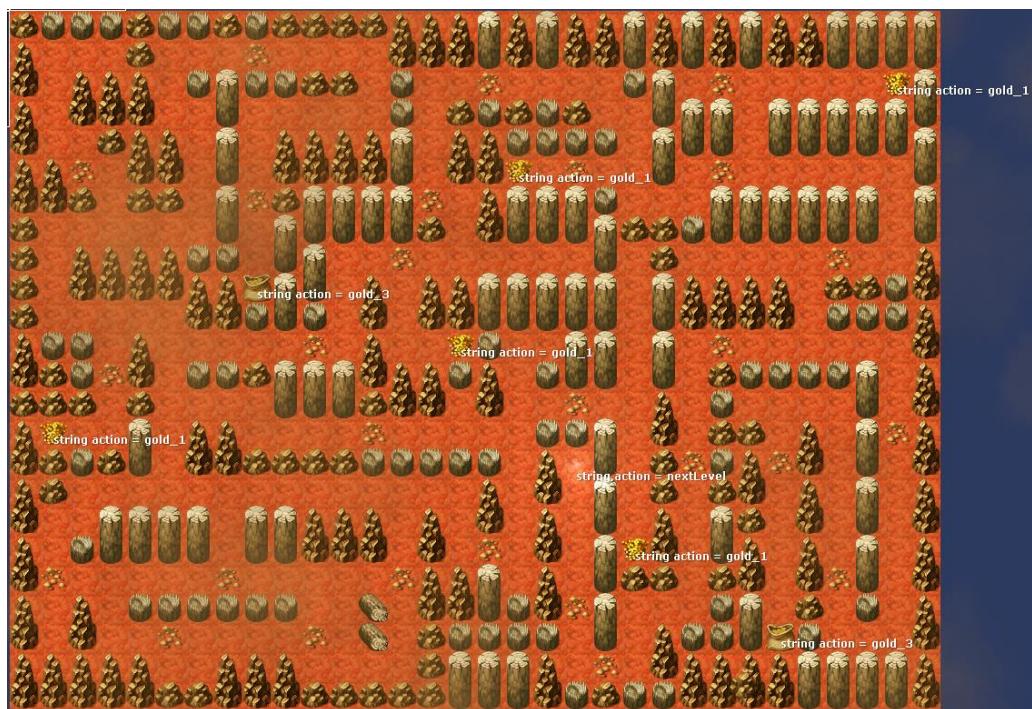
<[http://www.istoeedinheiro.com.br/noticias/82459\\_OS+CHEFOES+DOS+GAMES](http://www.istoeedinheiro.com.br/noticias/82459_OS+CHEFOES+DOS+GAMES)>.

Acesso em 27 Abr. 2013.

## APÊNDICE 1 - MAPAS

Os mapas foram elaborados de acordo com a dificuldade, sendo assim, do mapa 1 até o mapa 5 são encontrados durante o jogo com dificuldade fácil, do mapa 6 ao 10 na dificuldade média e do mapa 11 ao 15 na dificuldade difícil. Segue abaixo os mapas.

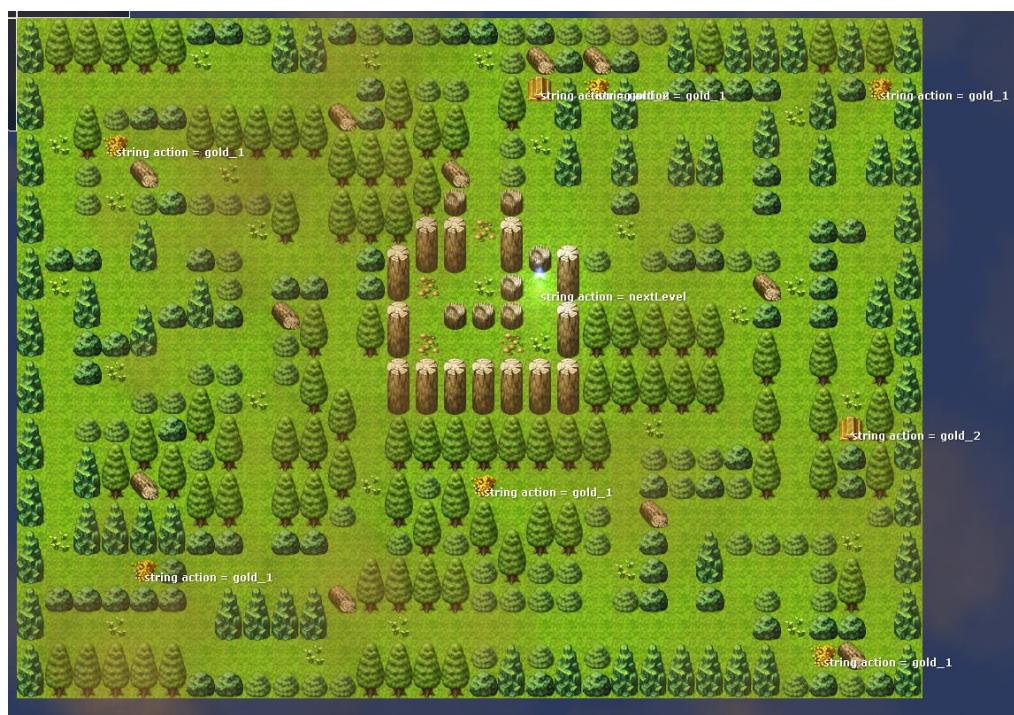
Mapa 1.



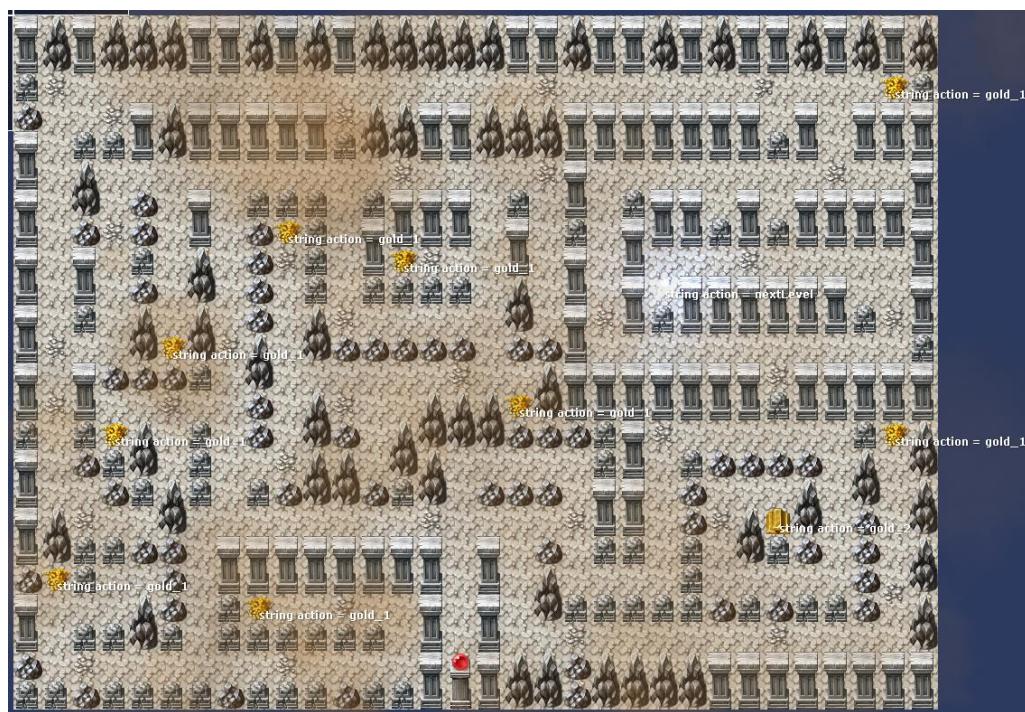
Mapa 2.



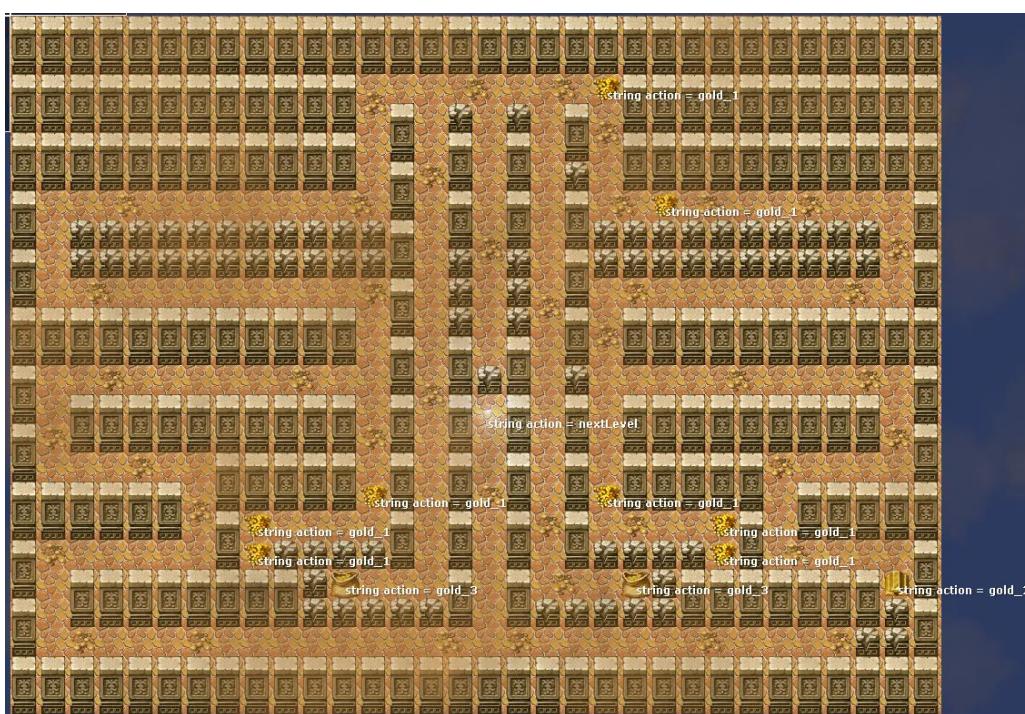
Mapa 3.



Mapa 4.



Mapa 5.



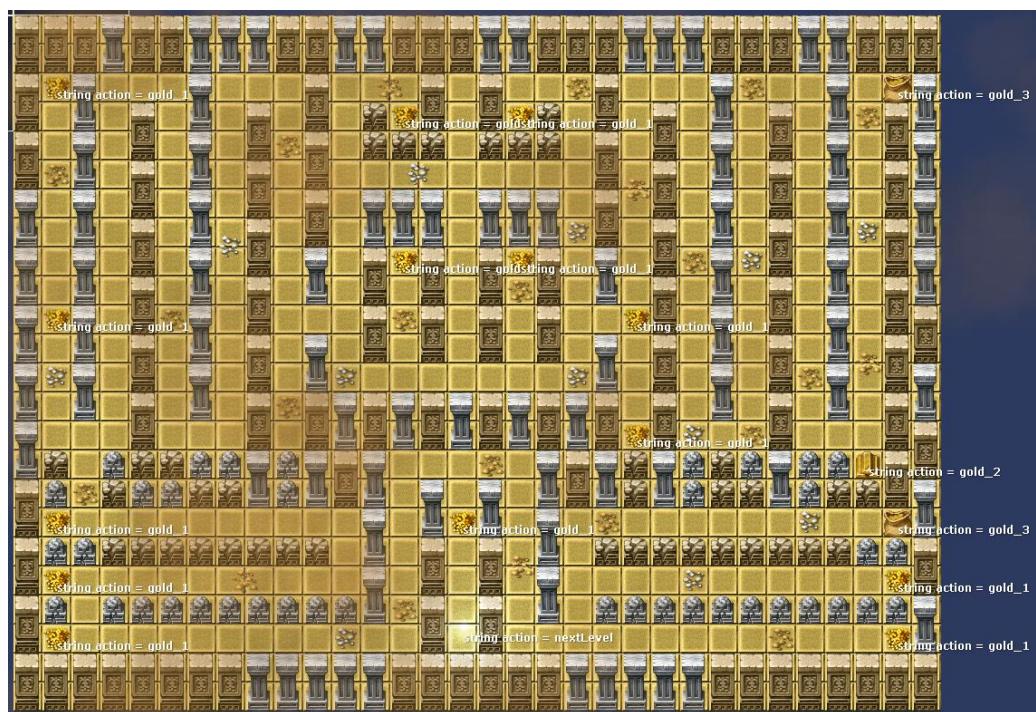
Mapa 6.



Mapa 7.



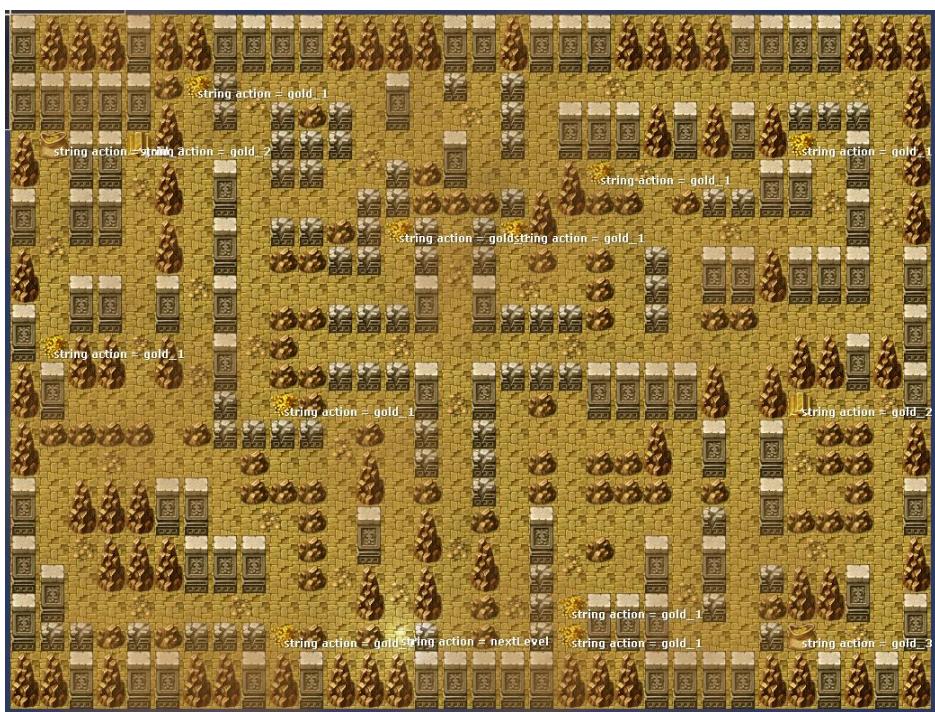
Mapa 8.



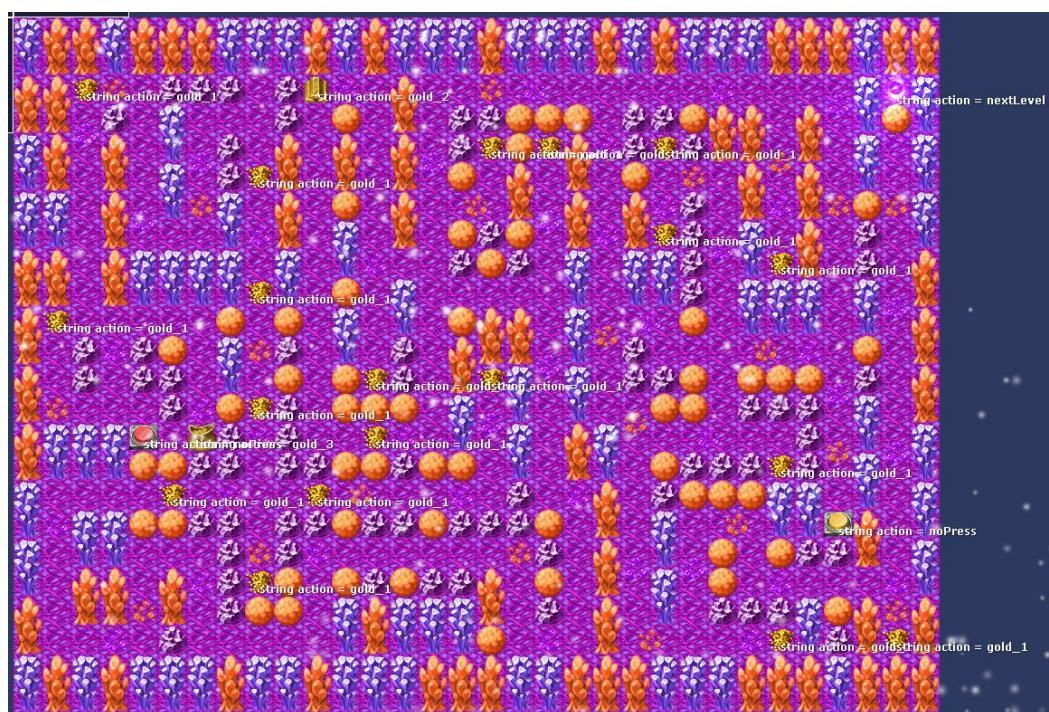
Mapa 9.



Mapa 10.



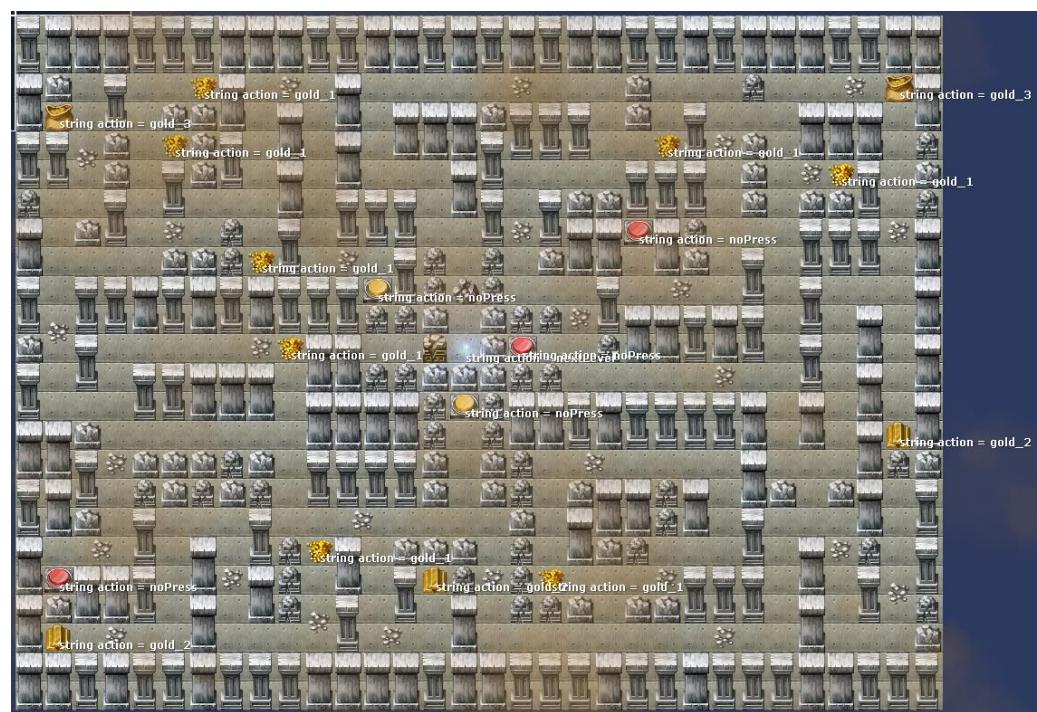
Mapa 11.



Mapa 12.



Mapa 13.



Mapa 14.



Mapa 15.

