

# Desenvolvimento de game multiusuário com função estereoscópica.

Danilo Silva Guimarães

Universidade de Brasília - UnB



Figura 1: Marca do game.

## Resumo

O presente artigo tem o intuito de discutir elementos da tecnologia estereoscópica e propor uma metodologia de construção de um game. Neste caminho, serão discutidas questões tecnológicas, funções do game designer e o projeto Evolutione.

**Palavras chaves:** games, jogos digitais, designer.

**Contato do autor:** danilosgui@gmail.com

## 1 Introdução

Serão aqui descritos os processos que circundam a criação do game Evolutione. Primeiramente, os temas abordados envolverão aspectos tecnológicos do trabalho e suas relações estereoscópicas. Em segundo lugar, será apresentada uma discussão sobre os elementos que envolvem a classificação dos games em relação ao seu gênero, deste modo definir a disposição do projeto em relação aos outros tipos de games. Por último, serão enumeradas as maneiras de condução do projeto, discutidas as melhores formas de sua concepção e alguns dos passos necessários para sua criação.

## 2 Aspectos tecnológicos

Nesta seção são explicados os aspectos tecnológicos que envolvem o game Evolutione e, sequencialmente, suas aplicações. Haverá então uma pequena introdução dos elementos que são utilizados para a construção de um jogo e estudos sobre estereoscopia.

Em geral os jogos são feitos por softwares que auxiliam a programação, chamados de *game engines*, atualmente necessários devido à alta complexidade dos games. Também chamado de “motor do jogo”, este programa possui um conjunto de bibliotecas que simplificam e abstraem o desenvolvimento dos jogos digitais. Dentre suas funcionalidades incluem-se renderização de gráficos 2D e/ou 3D, simulação da física

dos componentes, detecção de colisões de elementos, aplicação de animações, sons, inteligência artificial, conexões multiusuário e gerenciamento de memória e arquivos.

Segundo Roberto Bianchini et al. [2006, p. 205], *game engine* é “um conjunto de componentes de software integráveis e reutilizáveis, que fornecem serviços utilizados em um jogo eletrônico.” Ele atua como uma camada intermediária entre os elementos que caracterizam o jogo (conteúdo artístico e regras) e a plataforma em que o game é executado.

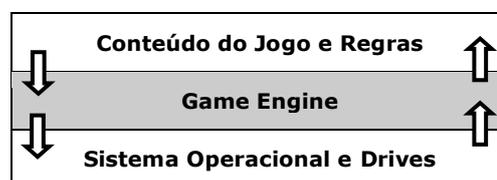


Figura 2: Integração do *game engine*.

Mesmo que o motor gráfico funcione como uma camada de abstração para facilitar o entendimento, muitos deles são capazes de expor detalhes de programação de baixo nível, ou seja, uma programação mais próxima da linguagem utilizada pelas máquinas. Deste modo, programadores mais experientes podem fazer alterações mais detalhadas na funcionalidade dos componentes dos games; assim, o mais vantajoso não seria a abstração, mas os serviços agregados que o motor gráfico podem oferecer aos desenvolvedores.

No caso de Evolutione, o motor gráfico escolhido é o Unity 3D<sup>1</sup>, que possui a característica de publicar games na plataforma PC e Macintosh. Outros pontos importantes são: compatibilidade com programas de edição de imagens, vasta bibliografia sobre como operá-lo e aceitação da linguagem de programação JAVA. Seu ambiente é bem amigável e possui pacotes de programação que podem ser adicionados ao projeto.

<sup>1</sup> <http://www.unity3d.com/>.

O software escolhido para modelagem 3D é o Blender<sup>2</sup>, distribuído livremente pela internet. A sua última versão, 2.5, vem com alterações na interface que deixou o programa mais amigável. Este consagrado editor de modelos virtuais é muito bem aceito no mundo das animações e dos games, pois além de possuir ótimas ferramentas de modelagem tem o seu próprio motor de jogo acoplado. Isto não impede que seus modelos 3D se integrem perfeitamente com outras game engines.

Na modelagem 3D para games, executada neste caso pelo Blender, a construção virtual dos objetos é baseada em triângulos, o que às vezes dificulta a criação de elementos orgânicos. Deve ser entendido que este tipo de dificuldade pode ser resolvido com algumas técnicas de otimização, como no exemplo de “um cilindro (que) pode ser melhor representado por um número ímpar de lados do que pelo número par imediatamente superior. Assim, um objeto com seção triangular pode parecer mais ‘cilíndrico’.” [BIANCHINI et al. 2006, p. 212].

Nos modelos 3D são aplicadas texturas, imagens quadradas, que, sobrepostas aos modelos, dão maior veracidade ao cenário. Contudo, deve-se observar que sua função não é apenas recobrir o modelo de qualquer maneira, mas auxiliar na simulação de detalhes não modeláveis e, com isso, imprimir maior veracidade ao modelo.

Aliadas às texturas poderão ser aplicados *bump mapping*, uma técnica de processamento de texturas que fornece relevo aos objetos renderizados, cada vez mais popular nos games mais modernos. Sua utilização permite maior realismo e detalhamento visual; contudo, ela não altera a geometria do objeto.

Outra forma de aumentar a qualidade gráfica é o *normal mapping*, método utilizado para simular iluminação realista e dar detalhes aos objetos, sem que se aumente o número de polígonos. Com o aprimoramento das técnicas de *bump mapping* e *normal mapping* surgiu o *parallax mapping*, que utiliza o efeito paralaxe<sup>3</sup> para dar maior profundidade e realismo aos cenários, sem sobrecarregar do processamento do computador.

Há um recurso que é diferente dos anteriores, chamado de *displacement mapping*. Ele altera a formação dos polígonos ao interagir com alguma imagem pré-determinada. Este recurso está presente no Unity 3D e, dentre outras aplicações, permite criar terrenos com relevos realistas, o que não gera aumento de consumo do processador, quando comparado aos objetos que atenderiam às mesmas especificações.

Também há nos jogos uma técnica de aumento de detalhes, gerada de acordo com a proximidade do jogador. Ela permite que objetos distantes sejam representados de maneira diferente de quando aproximados do observador. Geralmente são construídos diferentes modelos do mesmo objeto, que possuem diferenciados níveis de detalhamento. O modelo mais próximo do observador tem maior número de polígonos, enquanto o mais distante possui menor número de divisões e baixa resolução de imagem, o que aumenta o rendimento do computador.

Com o intuito de gerar uma melhora na ambientação do cenário, aumentar a qualidade gráfica e compor objetos complexos, existem figuras que se situam sempre em disposição ortogonal à visualização do jogador, de acordo com Alan Watt e Fabio Policarpo [2001, p.540], são chamadas de “*planar impostors*” ou “*planar sprites*”. O recurso é muito utilizado em folhagens, gramíneas e outros elementos que comumente incrementam os cenários. O método permite que haja várias repetições de um mesmo elemento, sem que haja um dispêndio desnecessário de processamento, já que as figuras são formadas apenas por imagens 2D e efeitos de transparência.

Outros aspectos dos games, como tecnologia e outros avanços, não serão aqui debatidos. O importante é esclarecer alguns processos de criação de elementos gráficos que estejam envolvidos diretamente na elaboração de um ambiente estereoscópico multiusuário. O próximo passo é entender como este processo de percepção estéreo de imagens ocorre, e em que âmbito é aplicado ao trabalho.

Na visão monocular existem maneiras de fornecimento de orientação de profundidade, dentre elas algumas são mais importantes. Segundo Nicholas Lavroff [1994, p.22] e StereoGraphics [1997, p.3], as orientações definidas por luz e sombra, tamanho relativo entre os objetos, interposição entre figuras, gradiente de textura ou degrade, perspectiva aérea com diminuição da visibilidade, perspectiva dos objetos em cena e redução da intensidade luminosa do objeto fornecem esta sensação de profundidade.

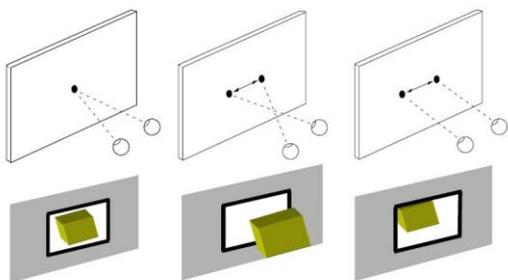
Não se pode esquecer que em cenas com movimento também atuam os efeitos paralaxe; contudo, neste caso, apenas a paralaxe monocular. Todas estas características estão presentes em imagens planas convencionais, que infelizmente não conseguem imprimir grande profundidade na perspectiva. Neste sentido, foram realizadas pesquisas para empregar artifícios de visão binocular e permitir que se possa visualizar diferentes profundidades, não perceptíveis em uma tela 2D convencional.

Nos processos estereoscópicos, a paralaxe está presente para gerar profundidade em projeções 3D, chamadas de paralaxe binocular. De acordo com Robson Siscoutto et al. [2006, p.233], existem três tipos de reações nestas projeções. Primeiramente, a paralaxe

<sup>2</sup> <http://www.blender.org/>.

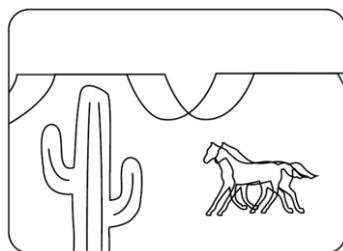
<sup>3</sup> Paralaxe é a mudança aparente da posição de um objeto observado, causada pela mudança da posição do observador, sendo assim o deslocamento aparente de um objeto quando se muda o ponto de observação.

zero, em que o ponto “se encontra no plano de projeção, tendo a mesma projeção para os dois olhos”; em segundo, a paralaxe negativa, que “significa que o cruzamento dos raios de projeção para cada olho encontra-se entre os olhos e o plano de projeção, dando a sensação de o objeto estar saindo da tela”; por último, a paralaxe positiva, no qual “o cruzamento dos raios é atrás do plano de projeção, dando a sensação de que o objeto está atrás da tela de projeção.”



**Figura 3:** Efeitos paralaxe em projeções estereoscópicas.

Como exemplo de projeção paralaxe, temos a cena abaixo. Composta por um cacto que está em primeiro plano, um cavalo a meia distância e, em grande distância, podem ser vistas montanhas. Em conformidade com StereoGraphics [1997, p.21], na composição do exemplo – figura 4 – poderia se usar uma paralaxe mais negativa no cacto, para que sua visualização ficasse no espaço do espectador. Isto não geraria nenhum conflito nas camadas de projeção e ainda auxiliaria a percepção do surround. Já no caso dos objetos mais distantes da cena, como as montanhas, poderia ser usado o máximo de paralaxe positiva; assim, todo o resto da cena tem entre zero paralaxe e o valor máximo de paralaxe positiva.



**Figura 4:** Projeção paralaxe.

Entretanto, a visualização de uma paralaxe positiva pode acarretar erro. Isto acontece no caso de o observador ficar muito próximo da tela e executar um olhar divergente, ou seja, que não converge para nenhum ponto de fuga. Assim a imagem não é percebida por completo, salvo em alguns casos de animações rápidas, a percepção estereoscópica é prejudicada.

O primeiro recurso adotado para separar as imagens em duas projeções seria a técnica anaglífica, inventada por Wilhelm Rollmann em 1853. A primeira vez em que a técnica teria sido demonstrada foi 1858, por um homem chamado D’Almeida, que fixou filtros vermelhos e verdes nas lentes dos projetores e dos óculos utilizados pelos participantes. Ela funciona basicamen-

te devido ao cancelamento da imagem, em que “coloca-se um filtro verde no olho esquerdo, para tornar a imagem direita visível a este olho e um filtro vermelho no olho direito (...) a lente verde cancela a imagem verde e a lente vermelha cancela a imagem vermelha.” [LAVROFF, 1994, p.23]. O primeiro filme 3D, em preto e branco, de *Hollywood*, que se utilizou dos filtros, em 1937, é chamado de *Third Dimension Murder* (Assassinato em Terceira Dimensão).

A técnica tem bons resultados em preto e branco, mas com a chegada das cores o efeito ficou prejudicado e foram desenvolvidas as projeções polarizadas. A luz tem um comportamento ondulatório e vibra em todas as direções perpendiculares a direção de propagação. A polarização nada mais é do que um filtro que direciona a propagação da luz, o que permite a diferenciação das imagens projetadas. Ela é semelhante a projeção por anaglifos, mas com a manutenção das cores.

Como projeção, existem três tipos básicos de polarização, em que os óculos devem obedecer ao mesmo padrão da lente posta na saída de cada projetor. Atualmente, nos filmes em 3D exibidos nos cinemas, o tipo de polarização é circular e, por causa da grande distância do espectador em relação à tela, o efeito fica muito mais interessante. Claro que tudo isto é fruto de um preparo cuidadoso dos filmes, feitos especialmente para este tipo de exibição.

O sucesso da polarização de imagens no cinema se deve ao fato dos espectadores não precisam carregar nenhum aparato eletrônico, apenas recebem óculos polarizadores. Porém, há uma técnica mais utilizada em jogos digitais e televisores, que não é baseada em polarização ou anaglifos, e sim na alternância de exibição das imagens.

Estes tipos de aparelhos são dotados de óculos sofisticados, com ou sem fio, e seus monitores possuem no mínimo uma frequência de 120hz. O vídeo é sincronizado com os óculos 3D, que apresentam uma alternância de tela preta entre a esquerda e a direita; de acordo com Robson Siscoutto et al. [2006, p.230], “as taxas de atualização das imagens no vídeo são suficientemente rápidas (60 Hz para cada olho), o resultado é que cada olho enxerga uma imagem diferente, resultando no efeito estereoscópico.” De maneira semelhante, para auxiliar a alternância de imagens e reduzir a cintilação, o monitor pode ser dividido entre as linhas pares (que mostram a imagem esquerda) e as linhas ímpares (responsáveis pelas imagens da direita).

Outro caso que não poderia deixar de ser mencionado, mas que não é binocularmente estereoscópico, é o Efeito Pulfrich, descoberto pelo médico Carl Pulfrich, em 1922. O fenômeno é uma percepção da visão em estéreo devido à diminuição de luminosidade em um dos olhos do observador. A imagem escura chega ao cérebro com atraso, o que cria uma percepção de duas imagens distintas.

Já o efeito estéreo por disparidade cromática é uma invenção da empresa Chroma-depth<sup>®</sup>, que se aproveitou do efeito óptico da percepção das cores. No caso das tonalidades quentes, a impressão é de que os objetos estão mais próximos do observador, diferentemente das cores frias, que parecem mais distantes. A relação de profundidade é aperfeiçoada por meio de lentes, que definem a atuação dos planos pelas cores.

Atualmente existem monitores que permitem a percepção estereoscópica sem a utilização de óculos 3D. Imagens são criadas e mostradas em uma tela, que passam por um filtro paralaxe que limita o ângulo de visão do telespectador. Como os olhos possuem uma diferença de posicionamento, cada qual irá visualizar apenas um conjunto de imagens que está disponível para seu ângulo de visão. Deste modo, o princípio permanece o mesmo, o que realmente se altera é a não utilização dos incômodos óculos.

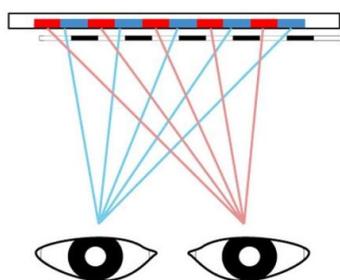


Figura 5: Efeito 3D sem óculos.

Na hipótese do game Evolutione, são exploradas três formas de interação. A primeira é sugerida sem nenhuma interferência estereoscópica e a segunda se dá por meio de anáglifos: o jogador pode participar do ambiente virtual usando os óculos nas cores vermelho e azul.

A terceira maneira de apreciação é com o uso de óculos polarizados. Neste caso o usuário poderá se valer da técnica de par estéreo, descrito por Siscoutto et al. [2006, p.230], no qual “são apresentadas duas imagens, lado a lado, geradas de forma que cada imagem seja posicionada considerando-se a distância entre os olhos do observador e, ainda, ligeiramente deslocadas na horizontal.” Para observação do efeito, converge-se os olhos até ver três imagens, em que a imagem central aparece com profundidade.

São estes aspectos tecnológicos que serão essencialmente desenvolvidos e demonstrados no decorrer da conclusão do trabalho prático.

### 3 Gênero dos Games

Os tipos de jogos são os mais variados possíveis e a divisão por gênero difere de autor para autor. Entretanto, antes de se começar a detalhar o jogo, após as primeiras ideias gerais de como ele será, deve ser definido o gênero em que se encaixa. Mesmo que o game seja uma conversão de dois ou mais gêneros, é interessante

que sejam bem determinados quais são, para que o melhor deles possa fazer parte do seu jogo.

Com a intenção de melhor esclarecer quais são os tipos de gêneros, foi feita uma pequena comparação da classificação feita por três importantes autores.

De acordo com Bob Bates [2004], os jogos podem ser divididos em: *adventure games* (aventura); *action games* (ação); **role-playing games (RPG)**; *strategy games* (estratégia); *simulations* (simuladores); *sports games* (esportes); *fighting games* (luta); *casual games* (casuais); *God games* (jogos sem objetivo específico); *educational games* (educacionais); **puzzle games (quebra-cabeça)**; *online games* (jogos online).

Entretanto, Les Pardew et al. [2004] elabora sua classificação de acordo com os seguintes itens: *action-adventure* (ação e aventura); *fighting* (luta); *first-person shooter* (tiro em primeira pessoa); *hunting* (caça); **puzzle (quebra-cabeças)**; **role-playing games (RPG)**; *simulation* (simuladores); *sports* (esportes); *strategy* (estratégia).

Por fim, Tracy Fullerton et al. [2004] divide o gênero dos games nos seguintes tópicos: *adventure games* (aventura); *action games* (ação); **role-playing games (RPG)**; *racing/driving games* (corrida); *sports games* (esportes); *simulation/building games* (simuladores de construção); *flight and other simulations* (simuladores de vôo ou outros simuladores); **puzzle (quebra-cabeça)**; *edutainment* (fusão de educação com entretenimento); *children's games* (jogos infantis); *family and mass-market games* (jogos para família se divertir).

Eles possuem divisões bem distintas e apenas duas categorias se repetem sem alteração, destacas acima em negrito: **RPG** e **puzzle**. Mas, para o trabalho, um ponto muito relevante é a classificação dada por Bates [2004, p.11] aos jogos sem objetivos, chamados de *God games*. O prazer do jogador nestes casos está em controlar personagens e o mundo virtual em que estão inseridos. Realmente, o nome é singular, pois trata do jogador que brinca de ser Deus, com seus personagens, em um mundo virtual.

Adriana Sato e Marcos Cardoso [2008, p.54] destacam uma divisão dos gêneros baseados na mecânica do jogo, e destacam que o termo não deve ser confundido com jogabilidade. A mecânica do jogo é uma forma de tradução do termo *gameplay*, que abrange os objetivos, desafios, procedimentos, recursos, regras e limites do game.

O ponto chave em relação ao *gameplay* é que seu conceito determina “o que acontece entre o início e o final de um game – desde o momento em que você apreende quais são seus objetivos até atingir a vitória ou o fracasso no final” [SCHUYTEMA 2008, p.7]. Assim, Sato e Cardoso tentam deixar de lado a disputa

de mercado em enfatizar um determinado gênero ou público alvo. Além disso, uma classificação baseada na *gameplay* é importante, pois executa uma “reflexão sobre os dispositivos de interação” [ASSIS 2007, p.19] e envolve toda experiência lúdica do jogador.

Deste modo, a divisão dos gêneros adotada no trabalho também segue a ideia de se basear na mecânica do jogo. A pesquisa desconsidera a influência do público alvo nos trabalhos, pois aborda como tema central o game. E assim surgiu a categorização abaixo, dividida em sete grandes gêneros.

- **Jogos de ação:** a estratégia não é o foco, e sim a resposta rápida aos movimentos e acontecimentos durante o game. Nesta modalidade é exigida muita agilidade, reflexo e destreza do jogador, para combates e confrontos constantes. Dentro desta categoria estão inclusos os jogos de luta, jogos de plataforma, jogos de tiros e jogos de *pinball*.
- **Jogos de aventura:** jogos com diferentes finais em que não é exigida muita agilidade ou coordenação motora. O desenrolar do game é mais tranquilo, contudo a resolução dos problemas é mais complexa e em geral o jogador tem que explorar bem os cenários do game. Os primeiros jogos de aventura eram baseados no sistema *point-and-click*, sendo que o jogador tinha que ir clicando para mover o personagem e achar os elementos que iriam gradativamente solucionar os mistérios.
- **Jogos de estratégia:** o principal foco é a conquista/exploração de territórios. Em geral o jogador não tem um personagem foco, mais comanda um conjunto de personagens. É comum que neste tipo de game, que a inteligência artificial gere novas tarefas em tempo real e para isso o jogador deve executar diferentes estratégias de resolução.
- **Jogos de RPG:** o principal motivador do RPG são os personagens comandados pelos jogadores. Geralmente combina aspectos de ação, estratégia e aventura com foco na evolução de seus personagens. Dentre eles existem os MMORPGs (*massively multiplayer online role-playing games*) que fazem muito sucesso como modalidade de jogo online.
- **Jogos de quebra-cabeça:** baseados na resolução de problemas pela lógica, que em geral só admitem uma solução possível. Muitos destes jogos estão disponíveis na internet em sites especializados que fornecem este tipo de diversão. *Tetris* deve ser o mais famoso jogo de puzzle (quebra-cabeça), com diversas versões em videogames portáteis e na internet.
- **Simuladores:** o intuito do game é simular a realidade tanto quanto possível. Os comandos e interações são copiados do meio físico e transpostos para o mundo virtual. Observe que a mecânica do jogo (*gameplay*) é inspirada no mundo físico, conse-

quentemente a física empregada nestes jogos tem como pretensão simular o real.

- **Jogos de incorporação:** baseada na categoria de *Life Simulation*, também está incluso os *God Games*, nos quais ambos não possuem tradução bem definida. A categoria é em muitos casos abordada como subcategoria dos jogos de simulação, contudo creio que deve ser mais evidenciada. Quando se observar mecânica do game, o ponto central da esfera psicológica do jogador está em incorporar um personagem em que deste momento em diante é a própria pessoa imersa no mundo virtual. Muitos destes jogos são on-line, como *Second Life*, e outros podem ser jogados individualmente, caso do *The Sims*. Nesta categoria também estão incluídos os games com intuito de entretenimento sexual. Em suma o jogador tem o ímpeto de jogar apenas pelo prazer de incorporar outro ser e fazer parte do mundo digital, sem competição ou acúmulo de pontos.

Vale ressaltar que alguns jogos, como os de esportes, podem ser enquadrados em diferentes categorias: ação, simulação, etc. Segundo Sato e Cardoso [2008, p.63], a maioria dos jogos produzidos atualmente são híbridos, com misturas das características de vários games; sua classificação central se fundamenta na que mais se destaca de acordo com sua mecânica. Por exemplo, *Tomb Raider* é um jogo em terceira pessoa, híbrido de ação com aventura, em que a heroína tem de resolver problemas e, ao mesmo tempo, enfrentar vilões e outros seres que querem acabar com sua vida.

## 4 Game Design

O *game design* é todo o projeto gerado na construção de determinado jogo. Abrange desde as etapas de produção do game até a esperada chegada às mãos dos jogadores, assim entendido como todas as tarefas de concepção de um jogo digital e por isso têm de ser bem planejado.

Com uma nomenclatura parecida, existe a figura do *game designer*, que se resume na pessoa responsável por executar a tarefa de descrição e viabilização dos passos a serem seguidos para desenvolvimento do projeto. Associa-se o *game designer* com o estrategista. Mesmo com os melhores profissionais e as mais prudentes intenções, ao se montar um quebra cabeças não se pode fazer qualquer coisa sem que haja um planejador entre os executores do projeto.

A primeira etapa é o *Briefing*. Segundo Cláudio Rabelo [2005, p.33], é nele que estão contidos os dados de pesquisas, comportamento do público alvo, tendências, verba disponível, gráficos, prazos de entrega, equipe técnica, limitações de *hardware* e *software*, tendências de mercado, dados sobre empresas concorrentes e jogos similares. Em alguns casos também há

uma apresentação de vendas para que o projeto possa ser executado.

Porém, este tema aqui não será abordado, visto a sua complexidade e a exigência de muito mais detalhamento. Apenas as limitações de hardware e software serão consideradas.

Nesta fase o importante é traçar um escopo do game e, sobre isto, Schuytema [2008, p.99] destaca e enumera as seguintes etapas: plataforma – PC, Macintosh, Linux, Xbox, Playstation, Nintendo Wii, entre outras; jogadores – um, dois ou mais; gênero – ação, estratégia, aventura, entre outros; high concept – deve ser imutável, sendo composta por uma ou duas sentenças que descrevam a essência do jogo; objetivo – qual a finalidade do game; recursos – de que maneira o jogador cumpre seus objetivos, as limitações do game e o desenrolar das fases.

A parte descrita anteriormente é definida por Les Pardew et al. [2004, p.25] como *concept*, que divide em três etapas o desenvolvimento do jogo. A pré-produção é a primeira; sua grande importância consiste em criar o documento de design do game, que no decorrer do trabalho prático irá se expandir de acordo com as necessidades. A segunda parte engloba a produção propriamente dita, composta por programação, modelagem, implementação e testes do game. Por último, o produto final, que compreende game, embalagem, propaganda, estratégias de vendas e distribuição.

Jesus Assis [2007, p.57] nomeia “gamedoc” ou “gamespec” (especificações do game) o documento de design. Ele salienta que não é necessário apenas detalhar todas as características do jogo, é preciso que se tenha boa argumentação quanto ao que acontece, em todas as etapas de criação.

O documento de design do game é o carro chefe de todos os documentos realizados para desenvolvimento e criação de um jogo digital. Escrito de maneira clara e concisa, ele não deve conter muitos termos técnicos ou de difícil interpretação, pois isto poderá dificultar o entendimento futuro do projeto.

#### 4.1 Documento de Design do Game

Elaborado de acordo com a proposta de jogo que será desenvolvida, Les Pardew et al. [2004, p.45] salientam que no desenvolvimento deste documento podem ser realizadas alterações de acordo com as necessidades do *game designer*, pois cada projeto tem sua demanda específica, que determina a complexidade de seu documento de elaboração. Mas vale lembrar que todo o conteúdo deve ser facilmente entendido, sem termos técnicos ou difíceis, porque trabalharão diferentes pessoas e equipes no mesmo projeto.

Como metodologia deste trabalho, todas as etapas aplicadas ao game serão brevemente conceituadas. Elas

foram adaptadas por meio de uma coleta de diferentes documentos de design e aplicadas de maneira que facilitasse o desencadear do game, como metodologia de construção do jogo.

As etapas de construção do game ficaram divididas em sete grandes áreas de concentração, que são:

- **Introdução:** Breve explanação do que será o projeto, determinando suas metas e esclarecendo como tudo será posto em prática.
- **Visão geral:** Resumo: síntese da experiência que o jogador terá. Gênero: categorização em que melhor se encaixe. Plataforma: PC, Macintosh, Linux, etc. Aspectos fundamentais: elementos básicos da mecânica do jogo (*gameplay*). Controles: tipo de controlador e quais funções utilizadas.
- **Contexto do jogo:** História do game: expor com clareza a história do game. Eventos anteriores: explicar os desencadeamentos de acontecimentos anteriores que motivam a situação atual do jogo. Personagens principais: enumerar os personagens que podem ser controlados pelo jogador, suas habilidades e comportamentos. Personagens secundários: personagens não controláveis pelo usuário que fazem parte do game.
- **Elementos essenciais:** Objetos de ação: descrever os objetos que o jogador pode utilizar durante o game que execute alguma tarefa ou desencadeie fatos importantes no decorrer das partidas. Objetos secundários: elementos que possam haver interação, mas que não mudam o contexto do game. Estruturas: cenários e mapas que farão parte do jogo.
- **Interações e Inteligência Artificial:** Composta pelos sistemas de interação do game e os comportamentos que cada elemento do jogo poderá executar e/ou sofrer durante as partidas. É nesta parte que será explicada todo o funcionamento da inteligência artificial aplicada no game.
- **Fluxo do game:** Este tópico é o guia para programadores e artistas, por isso exige muito detalhamento e naturalmente ocupará um grande número de páginas. Primeiro, para maior entendimento real do fluxo do jogo é traçado um gráfico de fluxograma, contendo as opções de escolha do jogador. Mais detalhadamente cada nível do jogo é cuidadosamente descrito, suas inter-relações, tarefas dos personagens, etc. É também nesta etapa que se pode utilizar de *storyboard*.
- **Referências:** Todo material que auxilia na captação do clima do jogo. Podem ser imagens, painéis de estilo, jogos comerciais ou exemplos de game semelhantes. Lembre-se que neste caso não se trata de um levantamento comercial, mas de fontes de inspiração.

Delimitadas as etapas de criação do game, o projeto terá seu curso sistematicamente detalhado. De acordo com Schuytema [2008, p.100], “a complexidade de que você precisa depende da escala e do escopo de seu projeto, e não há modelo que sirva para todas as opções”.

O documento de design não é uma estrutura rígida. Ao contrário, ele age de maneira flexível para atender a demanda de ser constantemente atualizado e reconfigurado. A única estrutura fixa e imutável do projeto é o escopo do game, que serve como pilar central de sustentação.

## 4.2 Projeto Evolutione

Com a definição metodológica é hora de colocar em prática tudo que foi discutido. Algumas das etapas anteriormente debatidas serão demonstradas ao longo desta parte. Primeiro, o genérico escopo toma forma e agora é o Escopo de Evolutione. Ele tem como finalidade esclarecer de maneira geral aspectos do jogo, tanto os aspectos que tangenciam o tipo de game que está sendo elaborado como os parâmetros que devem ser seguidos. Constituído de poucas linhas e bem sucinto, o escopo é apresentado abaixo.

### ESCOPO DE EVOLUTIONE

**Título do Jogo:** Evolutione.

**Plataforma:** PC e Macintosh.

**Jogadores:** *Multiplayer Online*.

**Gênero:** Jogo de incorporação.

**Essência do Jogo:** Evolutione é um game em que vários jogadores irão se encontrar em um mundo híbrido de animais, plantas e máquinas. Neste ambiente os jogadores deverão explorar caminhos que os levem a encontrar vestígios que expliquem o futuro do planeta.

**Objetivo:** Explorar o ambiente virtual para achar itens escondidos, tais como vídeos, imagens, textos, outros jogos e, teclar com outros participantes.

**Recursos:** É fundamentado nos quatro elementos básicos da natureza, tais quais: terra, fogo, água e ar. Deste modo existirão quatro diferentes cenários para exemplificação disto, compostos por elementos que simbolizam a fusão dos diferentes tipos de elementos orgânicos e tecnológicos. Cada parte do cenário terá sua forma de atuação, diferentes visualmente e interativamente.

Como descrito anteriormente, o Documento de Design do Game é um importante elemento na construção de qualquer tipo de jogo. Contudo nesta parte seus tópicos serão abordados de maneira resumida, descritiva e direta. A intenção agora é a familiarização com os aspectos que tangem a história do game e seus pressupostos.

Assim, o projeto consiste na criação de um game baseado na fusão de flora, fauna e tecnologias humanas. O nome “*evolutione*” significa evolução em latim

e tem como intuito sintetizar um desenrolar futuro do relacionamento entre homem e natureza. Ao entrar, o jogador irá se deparar com ambientes que destacam os quatro elementos básicos da natureza.

No que diz respeito aos quatro elementos, sua ideia surgiu há milênios em diferentes locais e com diferentes interpretações. No ocidente, o conceito foi ensinado por Empédocles (490 – 430 a.C.), perdurou pela Idade Média e conseguiu chegar ao Renascimento. No oriente, o conceito é antigo, muito disseminado na Índia e na China, locais que têm como base cultural o Budismo e o Hinduísmo. Atualmente, muitos relacionam o conceito dos quatro elementos como os quatro estados da matéria, sendo eles o sólido (terra), líquido (água), gasoso (ar) e plasma (fogo).

Dentre estudos realizados que condizem com o projeto, existe a Ecocrítica, que é uma pesquisa da relação entre os movimentos ecológicos e suas finalidades. Greg Garrard [2006, p.14] define como Ecocrítica: “uma modalidade de análise confessadamente política (...) (que) se relaciona de perto com os desdobramentos de orientação ambientalista na filosofia e na teoria política.” Neste entendimento, ela não busca um discurso verdadeiro ou esclarecedor sobre a natureza, mas uma retórica que seja mais eficiente quanto à transformação e amenização dos efeitos prejudiciais provocados pelo homem. Em resumo, ela tem como intenção procurar uma síntese das preocupações ambientais e sociais, ao mesmo tempo em que tenta buscar suas causas e efeitos.

Entre outros paradigmas existem também adeptos da Ecologia Social ou Ecomarxismo. Eles entendem que os problemas ambientais não são apenas causados por atitudes antropocêntricas, mas que isso decorre do sistema de exploração dos seres humanos por outros seres humanos. Dentro da ótica do capitalismo isto é plenamente aplicável, devido aos abusos cometidos em nome da mais-valia: busca apenas do lucro e não do bem estar coletivo.

Outro movimento ecológico de grande importância é a Ecologia Profunda, criado por Arne Naess em 1970. Seus adeptos defendem a mudança de pensamento dos seres humanos, centrados em si, para uma visão centrada na natureza. O movimento propõe a diminuição populacional e vai contra quase todas as religiões ocidentais antropocêntricas e conceitos do capitalismo ligados ao antropocentrismo. Ele critica o ambientalismo superficial – por isso ecologia profunda – no ponto que vê o homem acima ou fora da natureza. Entende o mundo como um conjunto de fenômenos inter-relacionados e interdependentes e conclui que todos estão inseridos nos processos cíclicos naturais.

Seguindo os pressupostos da Ecologia Profunda quanto à interligação de todos os seres da Terra, surgiu a teoria Gaia, de John Lovelock. O contexto do game abrange este tipo de olhar ecológico, estando inserido no desenrolar histórico entre dois macro-organismos

planetários de relacionamentos conflitantes, entendidos como Gaia (natureza) e Cibionte (máquinas). Sendo assim, neste contexto será desenvolvida toda a trama do game.

### 4.3 Etapas de Desenvolvimento

Como mencionado anteriormente, aqui serão detalhadas algumas das etapas do desenvolvimento do game. Adaptadas e coletadas de diversos autores, conclui-se que esta seria a melhor maneira de descrever a criação de Evolutione e também de exemplificar como pode ser realizado um projeto de criação de um game.

A execução de um game mais complexo exige uma composição de uma equipe com diferentes desenvolvedores. Por este motivo, o game Evolutione possui certas limitações nos elementos interativos e dos personagens secundários. O foco está em desenvolver um ambiente multiusuário 3D, com possibilidade de interatividade estereoscópica.

O efeito estereoscópico visa agregar mais um elemento, o jogador. De fundamental importância para o projeto, a estereoscopia transmite a sensação de estar dentro do ambiente virtual. Uma noção de pertencimento, um reforço à mensagem de que tudo está intimamente interligado e que todos os elementos são interdependentes.

Devido ao fato do documento de design ser composto por inúmeras páginas e estar em constante mutação, aqui serão descritos apenas alguns aspectos para entendimento geral do jogo, tais quais:

- Introdução

O projeto consiste em um jogo em terceira pessoa, com possibilidade de interatividade simultânea entre os participantes. O ambiente multiusuário permite a comunicação, por texto, entre diversos usuários. Outro ponto importante é a imersão que o game provoca, ao permitir a utilização de óculos 3D.

Para que isso tenha sido possível, o motor gráfico deve permitir tais tarefas. Por este motivo, a Engine Unity 3D foi escolhida, pelo fato de possuir uma vasta bibliografia, disponível gratuitamente na internet, e ter a possibilidade de importação de *Assets*.

Neste caso, os *Assets* são pacotes de scripts que realizam determinada tarefa no jogo, auxiliando o processo de criação. Eles resolvem facilmente vários tipos de problemas e permitem que o projeto seja desenvolvido em várias etapas.

O servidor escolhido para realizar a conexão multiplayer foi o Photon<sup>4</sup>, que atualmente permite que gratuitamente 100 pessoas se conectem simultaneamente.

Também existem outros servidores<sup>5</sup> pagos, que suportam jogos em Unity 3D, tais quais SmartFox, Electrotank, Badumna, entre outros.

Tratando-se de um game em terceira dimensão, é notório que todo o cenário é basicamente feito em 3D, e para isto é necessário um software de modelagem. O programa selecionado é o Blender, por atender todas as demandas de modelagem e aplicação de textura. Mesmo sendo um programa gratuito, ele é muito poderoso.

Já na tarefa de criação de imagens em 2D e texturas, foram utilizados os softwares autorais Adobe PhotoShop e Illustrator, e como alternativa open source GIMP 2.6.

Estes são os principais softwares para desenvolvimento do game, que foram escolhidos em virtude de atender a criação dos elementos que fazem parte do jogo, tais quais: programação, modelagem, lógica, animação, renderização, texturização, entre outros.

- Visão geral

O jogador terá a experiência de imersão em 3D, realizada tanto em formato de anáglifos ou por sistema de polarização da imagem.

O seu início se dá em um nível subterrâneo, em um ambiente que simboliza o fogo. Em seguida, o próximo ambiente é a água, em que o personagem deve entrar em um lago e tentar chegar ao outro lado da margem. Em terceiro é da terra, que o usuário deve transpassar os obstáculos. Por último é o ar, cenário que estarão as informações sobre os efeitos que o Cibionte provoca em Gaia.

Em todo momento os jogadores podem se comunicar via texto, para que possam trocar experiências e informações. Também é visível o ambiente em que o usuário está conectado e a quantidades de pessoas online, com possibilidade de troca de ambiente.

Quando o menu é ativado com a tecla ESC, serão dispostos ou seguintes itens: “retornar”, que volta ao jogo; “tela inicial”, que retorna ao menu inicial; “créditos”, que explica um pouco como foi feito o game; “salas”, que enumeram os ambientes de jogos que foram criados e que podem ser acessados.

<sup>5</sup> SmartFox Server ([www.smartfoxserver.com](http://www.smartfoxserver.com)); Electrotank ([www.electrotank.com](http://www.electrotank.com)); Baduma ([www.scalify.com](http://www.scalify.com)).

<sup>4</sup> <http://www.exitgames.com/>.



Figura 6: Menu de Evolutione

Cada usuário poderá tanto criar uma nova sala ou participar de alguma já existente. As salas não têm hierarquia e todas são dispostas de forma igualitária, o único diferencial é a nomeação que o primeiro usuário dá quando cria uma sala.

- Contexto do jogo

O game tem como finalidade retratar o fim de uma interação entre dois organismos planetários, que dividem o mesmo espaço e que atualmente encontram em conflito, sendo eles respectivamente:

- **Gaia** é o nome da Terra. Entendida como um sistema fisiológico único, “uma entidade que é viva pelo menos até o ponto em que, assim como os outros organismos vivos, os seus processos químicos e a sua temperatura regulam-se automaticamente em um estado favorável aos seus habitantes” [LOVELOCK, 2006, p.12]. Deste modo, Gaia é um macrorganismo planetário em que os seres humanos fazem parte e habitam.
- **Cibionte** é a denominação criada por Joël Rosnay [1997, p.410] ao macrorganismo planetário, híbrido, biológico, mecânico, eletrônico, incluindo os homens, as redes e as sociedades. Este ser vivo é dotado das funções de autorregulação, autoconservação e autorreparação. Como toda forma artificial de vida ele necessita de fontes de energia, fornecidas por Gaia em forma de energia fóssil, energia potencial, energia nuclear, na produção agrícola de alimentos e de biocombustíveis.

A relação do Cibionte com Gaia é parasitária, pois se utilizava da energia de Gaia para sobreviver e neste momento, “a praga das pessoas” [LOVELOCK, 2006, p. 153] pode gerar quatro resultados no organismo de Gaia: destruição dos organismos patogênicos, ou seja, a humanidade; infecção crônica, que gera uma longa guerra entre hospedeiro e parasita; hospedeiro é destruído pelo parasita, o qual em seguida também morre; parasita e o hospedeiro entram em uma relação de simbiose, com benefícios mútuos.

No caso deste game, a intenção é demonstrar um macro-organismo híbrido, nos aspectos da fisiologia vegetal, animal e tecnológico. A metáfora tem com base a possível simbiose entre Gaia e Cibionte. Contudo, após milhares de anos eles não apenas se juntaram para dividir benefícios, mas fundiram todos seus elementos.

Como personagem principal, existe o EVO. Derivado do nome Evolutione, ele simboliza uma nova geração de seres que já assimilou o conceito de que tudo está intimamente interligado e que qualquer ação individual, provoca ações e reações para todos. Os personagens secundários em geral são compostos por objetos e seres animados que fornecem uma dinâmica ao game.



Figura 7: EVO.

Todas as partes da fisiologia animal dos cenários são de corpos humanos. A intenção é de deixar claro que os únicos responsáveis para que ocorra a simbiose planetária somos nós. Serão nossas atitudes que definirão o futuro do planeta, no que tange os aspectos positivos e negativos desta relação.

- Fluxo do game

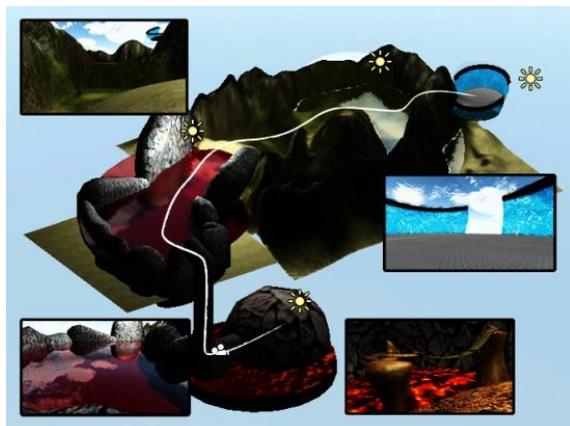
A tela inicial é composta por duas modalidades de jogo, uma online e outra offline. É também nela que o jogador poderá obter informações sobre o game, que descreve basicamente como a proposta surgiu ou sair definitivamente do jogo.



Figura 8: Tela inicial de Evolutione.

Quanto às etapas que são percorridas, no primeiro cenário (elemento fogo), o jogador tem que pular nas diferentes pedras, passar pelas pontes e acionar a alavanca para abrir o acesso ao segundo nível. Em seguida (elemento água), do mesmo modo que o primeiro, o personagem deve passar por obstáculos e usar de cor-

rentes de água para progredir no nível. No cenário que simboliza o elemento terra, o jogador deverá buscar uma arma que o auxiliará na construção de uma ponte, para que possa subir e alcançar o teletransportador. O último cenário (elemento ar), o usuário terá acesso direto aos outros cenários. Todo o percurso está simbolizado pela linha branca na figura abaixo.



**Figura 9:** Níveis do game.

Em linhas gerais, estes são as quatro etapas que devem ser cumpridas pelo jogador, que tem em sua companhia outros jogadores. Elas não apresentam um grande nível de dificuldade e tem como finalidade fornecer um ponto de encontro entre diversos usuários.

## 5 Conclusões

Evolutione é fruto de uma pesquisa realizada em conformidade às tendências da arte, ciência, tecnologia e jogos. As circunstâncias que englobam o desenvolvimento de jogos digitais foram pesquisados e abstraídos, de forma que atendessem a criação de uma metodologia de criação de jogos.

O *game design* é considerado o ponto principal do trabalho. Ele é elaborado por uma pessoa denominada como *game designer*, responsável por todo o processo de concepção de um game. De acordo com Delmar Domingues [2009, p.62], o designer de jogos “precisa ter uma formação trans e interdisciplinar”, ou seja, ele está no meio de campo de todo um processo, sempre olhando para todos os lados.

Por fim, a demonstração de uma forma de processo criativo visou propor uma maneira de criar jogos digitais. A intenção foi desenvolver um trabalho de espírito livre, fruto da teoria com a prática, que teve como foco explorar a diversidade de elaboração dos games.

## 6 Referencias Bibliográficas

- ASSIS, J. P., 2007. *Artes do videogame: conceitos e técnicas*. São Paulo: Alameda.
- BATES, B., 2004. *Game Design: Second Edition*. Boston: PTR.
- BIANCHINI, R.; BERNARDES, J. L.; CUZZIOL, M.; JACOBBER, E.; NAKAMURA, R.; TORI, R., 2006.

*Jogos Eletrônicos e Realidade Virtual*. In: TORI, R. (org); KIRNER, C. (org); SISCOOTTO, R. (org). Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada: VIII Symposium on Virtual Reality. Belém: SBC.

- DOMINGUES, D. G., 2009. *Design de jogos: é brincadeira?* In: MOURA, M. (org). *Faces do design 2: ensaios sobre arte, cultura visual, design gráfico e novas mídias*. São Paulo: Rosari, 65 – 79.
- FULLERTON, T.; SWAIN, C.; HOFFMAN, S., 2004. *Game Design Workshop: Designing, Prototyping, and Playtesting Games*. San Francisco: CMP Books.
- GARRARD, G., 2006. *Ecocrítica*. Tradução de Vera Ribeiro. Brasília: Universidade de Brasília.
- LAVROFF, N., 1994. *Divertindo-se com Realidade Virtual*. Tradução Silvia Aiello. Rio de Janeiro: Berkey.
- LOVELOCK, J., 2006. *Gaia: cura para o planeta doente*. Tradução Aleph Eichemberg, Newton Eichemberg. São Paulo: Ed. Cultrix.
- PARDEW, L.; WOLFLEY, R.; NUNAMAKER, E.; PUGH, S., 2004. *Game Design for Teens*. Boston: PTR.
- RABELO, C. 2005. *Game Design*. In: AZEVEDO, Eduardo (org). *Desenvolvimento de Jogos 3D e Aplicações em Realidade Virtual*. Rio de Janeiro: Elsevier. p.31-54.
- ROSNAY, J., 1997. *O homem simbiótico: perspectivas para o terceiro milênio*. Tradução Guilherme João de Freitas. Petrópolis, RJ: Vozes.
- SATO, A. K. O.; CARDOSO, M. V., 2008, *Além do gênero: uma possibilidade para a classificação de jogos*. [online] In: VII Brazilian Symposium On Computer Games And Digital Entertainment. Belo Horizonte. Disponível em: <<http://www.sbgames.org/papers/sbgames08/Proceedings-SBGames-AD-2008-Final-CD.pdf>> [Acesso em: 2 mar. 2010].
- SCHUYTEMA, P., 2008. *Design de Games: uma abordagem prática*. São Paulo: Cengage Learning.
- SISCOOTTO, R.; SZENBERG, F.; TORI, R.; RAPOSO, A.; CELES, W.; GATTASS, M., 2006. *Estereoscopia*. In: TORI, Romero (org); KIRNER, C. (org); SISCOOTTO, R. (org). *Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada: VIII Symposium on Virtual Reality*. Belém: SBC. p. 228-245.
- STEREOGRAPHICS C., 1997. *Developers' Handbook: Background on Creating images for CrystalEyes and SimulEyes*. San Rafael: Stereographics Corporation.
- WATT, A.; POLICARPO, F., 2001. *3D Games: real-time rendering and software technology*. New York: ACM Press.