

## DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO PARA INTERNET UTILIZANDO O MACROMEDIA FLASH

Érick de Oliveira Santos\*

Renato de Moraes Felipe\*\*

Anderson Mine Fernandes\*\*\*

**RESUMO:** Este artigo tem como intuito principal apresentar um jogo desenvolvido para elevar o entretenimento de pessoas que usam a internet como um passatempo ou para se divertir. Foram analisadas e implementadas técnicas de programação para jogos valendo-se do Macromedia Flash 8 para produzi-los. Com o conhecimento adquirido, foi possível o desenvolvimento de um jogo leve com interface agradável, para que os usuários não tenham problemas com arquivos pesados e dificuldades para a utilização de jogos. Foram estudados e utilizados conceitos, fundamentos e técnicas necessários para o desenvolvimento de jogos, agregando as ferramentas de desenvolvimento do Macromedia Flash.

**PALAVRAS-CHAVE:** Macromedia Flash; Jogos; Internet.

## DEVELOPMENT OF A GAME FOR THE INTERNET USING MACROMEDIA FLASH

**ABSTRACT:** This paper is especially aimed at presenting a game developed to increase the entertainment of people that use the Internet as a hobby or to have fun. Techniques for game programming were analyzed and implemented making use of the Macromedia Flash 8 in their production. With the knowledge acquired, it was possible to develop a light game with a pleasant interface, so that users do not have problems with heavy files and difficulties when using the games. The concepts, fundamentals and techniques needed were studied and employed in the development of games, adding the Macromedia Flash development tools.

**KEYWORDS:** Macromedia Flash; games; Internet.

---

\*Acadêmico do Curso de Tecnologia em Sistemas para Internet (Web Design) do CESUMAR. E-mail: erickeek@gmail.com.

\*\*Acadêmico do Curso de Tecnologia em Sistemas Para Internet (Web Design) do CESUMAR. E-mail: renatofelipe@gmail.com.

\*\*\*Docente do Curso de Tecnologia em Sistemas para Internet (Web Design) do CESUMAR. E-mail: [anderson@cesumar.br](mailto:anderson@cesumar.br)

## INTRODUÇÃO

O Brasil, com seus quase 31 milhões de usuários de internet, possui a décima população de internautas do planeta, e entre esses, cerca de 18% acessam a internet apenas para jogar.

Segundo Machado,

As perspectivas do mercado de games para computador no Brasil são otimistas devido a dois fatores principais: a internet gratuita e as campanhas de empresas e bancos para financiar a compra de máquinas pessoais. 'O boom da internet nos últimos cinco anos refletiu no segmento de jogos', explica Maria Carolina Braga, gerente de Marketing de Consumo da Microsoft (2001).

Assim como toda a área de entretenimento na rede, os jogos on-line conseguem cada vez mais usuários. Esses jogadores criam grandes comunidades virtuais e chegam a discutir bastante os seus jogos preferidos, fazendo com que eles sejam divulgados entre amigos e parentes.

Com o crescimento do mercado de games no mundo, já existem em alguns estados brasileiros empresas especializadas na criação desses jogos do mundo virtual. Além disso as grandes empresas de comércio eletrônico, portais ou até sítios institucionais, já começam a mostrar o interesse em inserir jogos on-line em seus endereços.

Especialistas apontam os vários mercados abertos para o sucesso. Entre eles, estão sites de esportes e jogos on-line.

Hoje em dia, aproximadamente 98,3% dos usuários de internet possuem o player do Flash instalado em seus computadores. Este player é necessário para a reprodução dos filmes criados com o Flash. Portanto, produzir animações com o Flash para Web tornou-se viável, pois como foi dito anteriormente, a maioria dos internautas poderão visualizá-las em seus navegadores sem qualquer complicação (PEIREIRA; REHDER, 2003).

Para Medeiros e Arai (2005), "A produção de jogos envolve o controle de várias habilidades para manejar a interatividade entre os objetos envolvidos no cenário".

O mercado de jogos está em crescente evolução, com diversas áreas para o seu desenvolvimento. Entre elas está em destaque o desenvolvimento de jogos para celulares e para internet, que estão sempre e cada vez mais conquistando usuários.

As pessoas, de modo geral, estão cada vez mais usando o computador e principalmente a internet para fazer compras, procurar serviços específicos e se divertir, acoplando isso ao crescente mercado mundial de jogos, que atualmente movimenta, por ano,

aproximadamente US\$ 20 bilhões (MACHADO, 2001). Tendo-se em vista que o Brasil não é nem de longe um país "jogador", esse fato aponta para uma crescente área no mercado que há anos existe, mas não é muito explorada em nosso país. O desenvolvimento de jogos para internet utilizando o flash como ferramenta principal dá um auxílio necessário a problemas como portabilidade e densidade dos arquivos, que normalmente em outros softwares tendem a ficar volumosos e inviáveis para uma página na internet.

Neste artigo serão apresentados conceitos, técnicas e elementos utilizados no desenvolvimento de jogos 2D, assim como vantagens e desvantagens da utilização do flash para o seu desenvolvimento.

## 2. DESENVOLVIMENTO

Para Almeida,

O desenvolvimento de jogos eletrônicos é uma das atividades mais interessantes e mais complexas na área da computação pois integra os mais diversos assuntos como Computação Gráfica, Inteligência Artificial, Sistemas Distribuídos, Engenharia de Software, Estrutura de Dados e Multimídia (2004).

Por ser uma área tão abrangente e com vários segmentos de conhecimento, o desenvolvimento de jogos eletrônicos não se restringe à área de computação. Podemos pensar em momentos históricos, personagens e simuladores, que exigem uma física convincente, uma inteligência artificial, programação de redes mais elaborada para desenvolvimento de jogos multiplayer, estruturas de dados, engenharia de software, banco de dados e computação gráfica, entre outras áreas.

Os jogos eletrônicos são softwares de entretenimento. Assim como qualquer software, eles devem ser planejados para que se obtenha uma velocidade adequada no seu desenvolvimento e a qualidade desejada; além disso, é necessário conhecer os conceitos e técnicas que envolvam a sua criação. No processo de planejamento é elaborado o game design, onde serão definidas as características do projeto, desde a aparência gráfica até os elementos de jogo, características técnicas e visuais dos personagens, cenários e elementos gráficos envolvidos em uma ferramenta de entretenimento. A seguir são apresentadas estruturas de desenvolvimento de um game design, elementos e técnicas que compõem um jogo 2D.

### 2.1. GAME DESIGN

Este planejamento é importante para o desenvolvimento de jogos, pois visa antecipar possíveis problemas, oferecendo oportunidade para sua solução. Um exemplo de Game Design é detalhado no apêndice A.

Um documento de design deve responder às seguintes perguntas:

- a) Qual é o gênero do jogo?
- b) Quais são as limitações do jogo?
- c) Qual é a missão central do jogo?
- d) Quais são as entradas e quais as saídas?
- e) Como será a jogabilidade?

Um exemplo de game design é descrito abaixo, o qual foi desenvolvido para a implementação do jogo proposto nesse artigo.

### 2.1.1. Game Design do Jogo Apresentado no Artigo

a) Nome do jogo: The return of the Bampi – O retorno de Bampi.  
 b) História: Há muito tempo, um vampiro chamado Bampi, que viveu nos anos 1960 e possuía um medalhão que lhe dava o poder de controlar alguns seres maléficos, controla o mundo. Então o mago Harry usou seus poderes contra ele e o aprisionou no porão de seu castelo, apoderando-se assim do medalhão. Desde aquela época o mundo estava tranquilo.

Nos anos 70 o vampiro, de algum modo não explicado e sobrenatural, encontrou a chave no bolso de sua calça e deste modo conseguiu escapar do porão de seu castelo e saiu em busca do medalhão do poder.

Chegando à cidade mais próxima do castelo, o vampiro sentiu o poder do medalhão por perto. Sabendo onde ele estava, flutuou até a janela e adentrou no quarto onde o mago estava dormindo. O vampiro então abriu a gaveta e pegou o medalhão; o medalhão disparou o alarme e o mago acordou, porém já era tarde, o vampiro já tinha fugido.

O mago, sabendo do que o vampiro era capaz de fazer com os poderes do medalhão, foi em seu encalço para resgatá-lo. Entretanto, o mago tinha apenas um dia para agir antes que o vampiro obtivesse o total poder do medalhão. E assim começa nossa história...

c) Resumo: O personagem principal tem como objetivo recuperar o medalhão do poder, e para isso ele percorre a 1ª fase, cujo cenário é aberto, enfrentando fantasmas. Na 2ª fase o cenário é uma floresta na qual os inimigos são morcegos. Na 3ª fase o cenário é no interior de um castelo e os inimigos são fantasmas e morcegos. Após essas fases o personagem chega ao mestre, que é um vampiro.

- d) Público-alvo: jogadores on-line.
- e) Estilo de jogo: ação.

#### 2.1.1.1. Especificações Técnicas (requisitos mínimos)

Pentium 100Mhz conectado a internet com o player do flash 8 instalado e um browser para poder acessar o jogo.

#### 2.1.1.2. Especificações do jogo

- a) Número de fases: 4.
- b) Vidas: 4

- c) Sistema de pontuação: é somado ao ponto total, toda vez que é eliminado um inimigo ou quando o personagem “pega” um “bônus”.
- d) Itens de cenário: itens para visualização de vidas e pontos.

#### 2.1.1.3. Dispositivo de Entrada

Teclado para jogar e mouse para navegação entre os menus e telas.

#### 2.1.1.4. Menus e Telas

Tela de abertura animada, menus para navegação entre as telas de novo jogo, história, créditos, ajuda e repetir introdução.

#### 2.1.1.5. Personagens

- a) Personagem principal: Harry (jogador), Vampiro Bampi (inimigo)
- b) Personagem coadjuvante. Fantas e Morce.
- c) Harry: É um mago cujo objetivo é recuperar o medalhão que dá poderes a quem o possui.
- d) Bampi: É um vampiro que quer controlar o mundo.
- e) Fantas: É um fantasma controlado pelo vampiro Bampi que tenta impedir o mago Harry de recuperar o medalhão.
- f) Morce: É um morcego controlado pelo vampiro Bampi que tenta impedir o mago Harry de recuperar o medalhão.

#### 2.1.1.6. Objetivo Principal do Jogo

O mago Harry deve recuperar o medalhão.

#### 2.1.1.7. História

O jogo ocorre em apenas um dia da década 70. Percorre um campo aberto e uma floresta até chegar ao castelo.

#### 2.1.1.8. Jogo

O personagem poderá ganhar pontos eliminando os inimigos e pegando os “bônus”; ele poderá perder “vida” quando houver colisão com algum inimigo ou caindo em buracos.

#### 2.1.1.9. Trilha Sonora

Não existe um estilo pré-definido para os sons das fases.

#### 2.1.1.10. Objetivo do Personagem

Recuperar o medalhão.

## 2.2. TÉCNICAS DE JOGOS 2D

### 2.2.1. Controladores

Os controladores são variáveis utilizadas para a manipulação de determinadas ações do jogo, como, por exemplo, determinar:

- velocidade do personagem;
- posição do personagem;
- quantidade de vidas (vidas aqui são consideradas as chances de um mesmo jogador chegar até a tela de conclusão numa mesma jogada);
- quantidade de munição;
- quantidade de inimigos;
- gravidade;
- velocidade do pulo;
- altura do pulo;
- velocidade do tiro;
- guardar a fase atual;
- velocidade do mestre;
- sentido do personagem;
- vidas do mestre;
- velocidade dos inimigos;
- pontuação.

### 2.2.2. SPRITES

Sprites são os personagens, objetos e cenários que aparecem no jogo. Eles podem ser estáticos, como o cenário da maioria dos jogos, ou dinâmicos. Nos jogos, diferentes sprites são colocados à medida que o jogador avança, de maneira a prender a atenção do jogador, pois ele sempre está encontrando novidades. Os jogos são divididos em várias fases, cada uma com um tema diferente que determina a utilização dos sprites a serem usados. A Figura 1 apresenta uma seqüência de sprites utilizada para animação do personagem principal.



Figura 1: Sprite

### 2.2.3. Interação com o Cenário

Geralmente os sprites costumam apresentar interações com o cenário do jogo - por exemplo, eles podem se movimentar por cima

das caixas. Para que isso ocorra é necessário que fiquem armazenadas nas variáveis de controle as posições desses objetos.

### 2.2.4. Scrolling e Parallax Scrolling

Scrolling é impressão de que o personagem está parado em relação à tela e seguindo adiante no jogo, ao passo que na verdade nesse processo ocorre a movimentação total dos objetos que envolvem o cenário.

Parallax Scrolling é um tipo especial de scrolling. É uma técnica que consiste em vários fundos movimentando-se em velocidades diferentes para proporcionar uma sensação de profundidade.

### 2.2.5. Colisão

“Em jogos, elementos diversos se chocam continuamente, com resultados desastrosos para um ou ambos os elementos” (MORAZ; FERRARI. 2005).

A colisão ocorre quando há o contato de dois ou mais objetos, determinando assim possíveis ações a serem realizadas.

Existem diversas formas de detectar uma colisão. Os métodos mais conhecidos para essa tarefa são:

“Por caixa”: verificam-se as coordenadas superior, esquerda, inferior, direita de cada Sprite, para saber se houve contato entre elas.

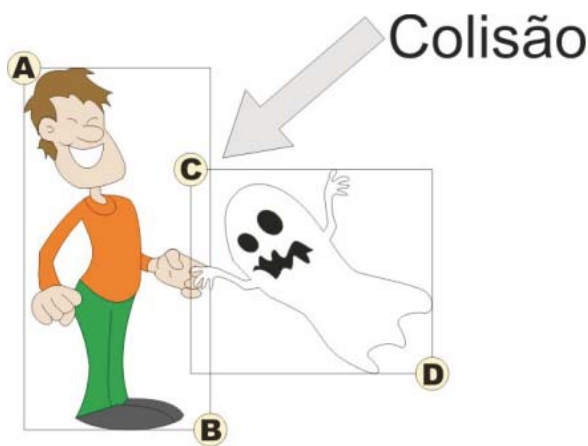


Figura 2: Colisão

Conforme mostra a Figura 2, A apresenta o lado superior esquerdo do personagem, B é o lado inferior direito do personagem, C é o lado superior esquerdo do fantasma e D é o lado inferior direito do fantasma.

“Por pixel”: logo após a colisão por caixa, pode-se pegar a área de intersecção das sprites e verificar pixel por pixel. Se um pixel

não-transparente de um elemento chocar-se com um pixel de outro elemento, representa uma colisão real.

No Flash não é preciso fazer esses cálculos. Para saber se dois objetos colidiram ou se um objeto está sobre alguma área do palco, basta utilizar a função `hitTest`.

“No Flash, a maneira mais comum de determinar se dois objetos entraram em contato ou se um objeto cobre uma determinada área do palco é através do comando `hitTest`” (MORAZ; FERRARI, 2005).

### 2.2.6. Back Buffer e Front Buffer

Esta técnica é utilizada em todos os jogos e aplicativos gráficos para PC, seja 3d, seja 2d. Primeiro vamos definir o termo frame ou quadro. Um quadro é finalizado quando tudo que está contido em uma cena termina de ser renderizado e, então, é colocado na tela. Para desenhar o próximo quadro, precisamos limpar a tela. Quando limpamos a tela, a API que estamos usando ou a API do próprio Windows, passa por todos os pixels da tela e define a cor solicitada para estes. Mas isto demora certo tempo para ser feito pelo programa, e podemos ver os pixels sendo limpos e os próximos sendo desenhados, o que ocasiona um terrível efeito de “pisca-pisca” na tela. (SANTEE, 2005).

A técnica de back buffer e front buffer é utilizada em todos os jogos e sistemas que utilizam gráficos para computadores pessoais. Nos jogos, é criada uma tela virtual que é alocada temporariamente na memória. Esse local alocado é chamado de back buffer. Depois são desenhados todos os objetos nessa tela, em vez de mostrá-la diretamente no monitor. Enquanto isso, os dados mostrados no monitor constituem o front buffer. Logo em seguida o back buffer passa a ser front buffer, e vice-versa.

Essa técnica é utilizada, pois quando há transição entre os dois elementos, é possível ver os pixels sendo apagados, e isto deixa um efeito de “pisca-pisca” que pode comprometer a qualidade de qualquer jogo.

### 2.2.7. HUD – Head Up Display

Sigla para Head Up Display. É um método de representação visual de informações importantes para o jogador. São como menus não interativos. Em geral eles exibem informações como munição, vida, arma selecionada, pontuação, dinheiro ou itens (SILVEIRA NETO, 2005).

Os HUD geralmente são ícones que sempre devem ficar visíveis no jogo e não podem distrair os jogadores. Com isso o jogador

pode visualizar mais rapidamente as informações necessárias, sem perder tempo. A Figura 3 exibe a localização do HUD.



Figura 3: Exemplo de HUD

### 2.2.8. Tiles – Telhas

É uma técnica que consiste em dividir um desenho em várias partes de tamanhos iguais, depois reutilizá-lo no processo de desenho dos cenários do jogo. Com isso há um ganho de velocidade e é preciso menos memória para executar o jogo.

## 2.3. ELEMENTOS DE JOGOS 2D

Sabemos que jogos não são todos iguais. Mesmo assim, há partes dos jogos em Flash que são comuns a praticamente todos eles. Quando planejamos um jogo, é importante lembrar quais são os elementos que o compõem (MORAZ; FERRARI, 2005).

Os elementos mais comuns em jogos são:

#### a) Tela de carregamento

Consiste em uma tela onde são carregados os dados necessários para o funcionamento do jogo.

A tela de carregamento é muito importante nos jogos em flash para internet, pois as animações são reproduzidas no browser assim que o servidor envia o filme.

Para animações, esse processo é excelente; porém, nos jogos, todos os objetos devem estar carregados para que não haja carregamento de animações enquanto se joga, o que poderia ocasionar pequenos delays nos jogos. A Figura 4 demonstra uma tela de carregamento.

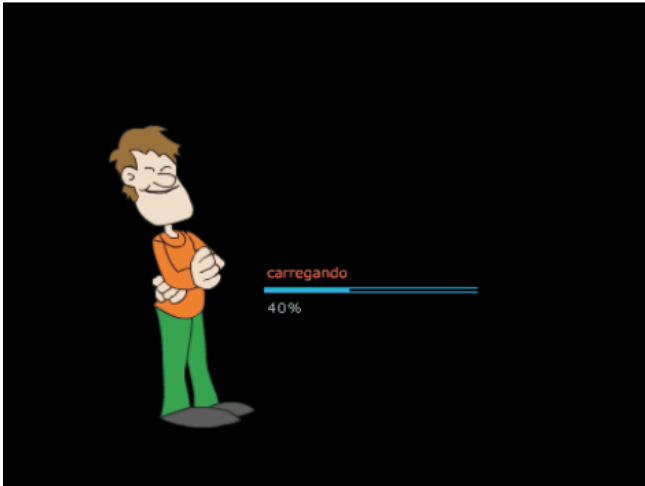


Figura 4: Tela de carregamento

## b) Tela de abertura e instruções

Na maioria dos jogos a tela de abertura serve para contar a história do jogo, introduzir o jogador no mundo no qual se passa a história, ou apenas para animar.

A tela de instruções serve para informar quais teclas serão utilizadas para a movimentação do personagem. Normalmente também são apresentadas instruções que ajudarão o jogador durante determinadas etapas do jogo. A Figura 5 apresenta a tela inicial do jogo apresentado nesse artigo.



Figura 5: Tela de abertura e instruções

## c) Efeitos sonoros e músicas

Os efeitos sonoros e músicas são responsáveis por tornar o jogo mais interessante e animado. As músicas fazem com que o jogador fique mais atento ao jogo, oferecendo momentos de suspense, terror, comédia e aventura, de acordo com o que se passa no mundo do jogo.

## d) Plano de fundo e tela de conclusão

Quando as ações do jogo ocorrem em uma paisagem estática, é interessante prestar bastante atenção ao elaborar o plano de fundo dos jogos, pois ele se configura como o maior responsável pela boa aparência do produto (MORAZ; FERRARI, 2005).

A Figura 6 demonstra um plano de fundo.



Figura 6: Plano de Fundo

## e) Tela de conclusão

Normalmente a tela de conclusão depende da ação que o jogador provocou ao jogar. Por exemplo, se ele perdeu todas as vidas, conseqüentemente a tela de conclusão será composta por uma tela de Game Over. Nos casos em que o jogador termina o jogo, a tela é diferente. Em ambas as telas é importante colocar a pontuação obtida pelo jogador entre outras informações relativas ao desempenho dele, e geralmente também é colocado um botão de novo jogo e outro para sair. A Figura 7 apresenta uma tela de fim de jogo.



Figura 7: Tela de Game Over

f) Sistema de pontuação, sistema de bônus e contagem de “vidas”

Os sistemas de pontuação têm como finalidade tornar o jogo mais interessante e competitivo. Os jogadores costumam comparar a quantidade de pontos conseguidos, Muitas vezes o próprio jogo possui um ranking que mostra os melhores jogadores.

Já os sistemas de bônus são feitos para amenizar a dificuldade do jogo, dando ao jogador a chance de se recuperar em determinados pontos do jogo. Geralmente eles aumentam o número de vidas, tiros, etc.

O sistema de vidas é utilizado para dificultar o progresso do jogador no jogo, fazendo com que somente os jogadores que possuem mais habilidade consigam prosseguir em direção à tela de conclusão.

g) Níveis de dificuldade

Os níveis de dificuldade são implementados para tornar o jogo um atrativo para o jogador, proporcionando desafios diferentes e fazendo com que o jogador aprimore suas habilidades e consiga prosseguir no jogo.

A dificuldade no jogo pretende ser um elemento para torná-lo interessante. Se ele começar muito difícil e o jogador não conseguir passar as fases, ele ficará desmotivado a jogar, assim como se estiver muito fácil não será interessante para o jogador, pois não lhe trará nenhum desafio.

## 2.4. FLASH

A ferramenta seguiu uma longa jornada até se transformar no best-seller que é hoje. Pode parecer estranho, mas tudo começou com um programa para desenhar no computador, que usava uma caneta especial diretamente sobre o monitor do PC (MELGAR, 2006).

No começo, o flash era apenas uma ferramenta de animação vetorial, muito interessante visualmente, mas com pouca utilidade prática. Isso, porém, foi mudando a cada nova versão. Recursos multimídia mais complexos e a possibilidade de trabalhar com scripts foram deixando o sistema cada vez mais robusto, o que aumentou o seu leque de aplicações (MELGAR, 2006).

O Flash é um software que trabalha com gráficos principalmente vetoriais<sup>1</sup>. É utilizado para desenvolver desenhos e animações que podem interagir com o usuário. Os arquivos gerados pelo Flash podem ser visualizados em qualquer página da internet através de

um navegador web que possua o Flash Player, que é distribuído gratuitamente pela distribuidora do software.

Em um espaço de tempo relativamente curto, o Flash teve um progresso sensacional. De simples ferramenta para animação de gráficos vetoriais tornou-se um complexo ambiente de desenvolvimento que conta com uma linguagem de programação flexível, coerente e diversa denominada ActionScript. Essa linguagem permite-nos criar aplicações bastante interessantes, de jogos até cadastros via Web com conexão a banco de dados externos (MORAZ; FERRARI, 2005).

A linguagem de programação utilizada no Flash é o ActionScript, que é baseado em EMCAScript.

Com o ActionScript é possível controlar tudo que estiver na área de trabalho do flash ou na biblioteca do programa, como filmes, botões, sons, campos de textos e desenhos, entre outros.

### 2.4.1. Vantagens e Desvantagens de Utilizar o Flash para Desenvolvimento de Jogos para Internet

Desvantagens:

As desvantagens de se utilizar o flash para desenvolvimento de jogos é que ele não possui suporte real para motores 3D e mapeamento de texturas (ANDRADE, 2006).

Motores são sistemas genéricos usados para desenvolver mais rapidamente um outro sistema, neste caso, jogos.

Vantagens:

O desenvolvimento de jogos em flash é viável, pois, como já foi citado, cerca de 98.3% dos usuários de internet possuem o player do flash instalado em suas máquinas.

O Flash tem um bom desempenho na geração de animações, facilidade na manipulação de objetos, tamanho compactado dos arquivos finais, praticidade do ambiente de desenvolvimento, facilidade de comunicação entre aplicativo e servidor, tempo de desenvolvimento do jogo normalmente menor do que em outras plataformas.

Um outro ponto positivo do Flash é o fato de ter sido inicialmente uma ferramenta destinada à animação, possuindo diversas ferramentas e recursos que permitem um bom desenvolvimento gráfico desses jogos. O destaque é o uso de gráficos vetoriais, que além de permitir redimensionamento para se adaptar ao tamanho da

<sup>1</sup> Vetores são entidades definidas matematicamente. Sendo cada vetor uma entidade que independe de outra, é possível fazer alterações em suas propriedades por várias vezes sem perder qualidade, pois o processador irá recalcular a posição das entidades automaticamente.

anela, também cria arquivos mais leves com gráficos de boa qualidade. O recurso de movieclips<sup>2</sup> é uma ótima opção para o desenvolvimento de sprites e o reaproveitamento de símbolos ajuda a criar arquivos menores e mais fáceis de serem construídos (BATTAIOLA; VIEIRA; KIRA, 2004).

### 3. O PROCESSO DE CRIAÇÃO DO JOGO – THE RETURN OF THE BAMPI

O processo de criação do jogo apresentado nesse artigo teve quatro etapas: levantamento bibliográfico, planejamento, desenvolvimento, avaliação e teste final. As tarefas foram realizadas nos laboratórios de informática do Cesumar, utilizando um computador com Macromedia Flash 8 Professional e internet.

#### 3.1. LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

Esta foi uma fase complicada, pois não foram encontrados trabalhos suficientes para o estudo e desenvolvimento.

Mesmo assim, em fórum de discussões, sites especializados com a ferramenta utilizada e livros referentes ao ActionScript, não totalmente direcionado a jogos, foi possível aprofundar o conhecimento sobre as técnicas de programação utilizadas no Flash.

#### 3.2. PLANEJAMENTO

Durante o planejamento foi feita uma análise de requisitos e métodos que deveriam ser utilizados no processo de criação.

Nesta fase foi elaborado um documento de game design, no qual constam algumas características específicas do jogo que ajudaram no seu desenvolvimento. Foi ainda nesse processo que foi feita a escolha por desenvolver o jogo utilizando a arte do flash, e não com conceitos de tiles.

Elaboramos uma lista das etapas que deveríamos seguir para que o processo de desenvolvimento não fosse muito complexo.

#### 3.3. DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO

Nesta fase do processo foram desenvolvidos alguns protótipos durante as duas primeiras semanas do trabalho. Esses protótipos foram responsáveis pela evolução do desenvolvimento do jogo.

Durante a fase de desenvolvimento desses protótipos foram criadas algumas funções de movimentação do personagem, coli-

são, gravidade, pulo, pontuação, contagem de vidas, disparo de cruzeiros e criação de inimigos, até que finalmente desenvolvemos todas as funções necessárias para o jogo.

No desenvolvimento do inimigo final do personagem foi utilizada uma função que o faz percorrer a tela limitadamente, pois o usuário deve ver esse inimigo se movimentando pela tela, flutuando, em sentido horário, podendo variar sua posição de descida de acordo com um número randômico gerado pelo processador.

Após o desenvolvimento total do jogo, foram feitas as telas de carregamento, abertura, ajuda, história, créditos e novo jogo.

#### 3.4. TESTES

A fase de testes foi importante tanto para detectar como o jogo se comportava quanto para saber alguns problemas ainda não detectados.

Foi nesta fase que surgiu um grande problema, que foi a falta de um sprite do personagem abaixado.

Analisando esse caso, percebeu-se que a implementação da solução para esse problema era inviável, pois, além de o tempo ser pouco, seria necessário implementar esse sprite e reestruturar todas as funções de movimentação do personagem e, conseqüentemente, alterar todas as funções de colisão e pulo.

### 4. CONCLUSÃO

Em virtude do que foi observado, analisado e implementado, pode-se perceber que o desenvolvimento de jogos em flash não é um processo simples, já que envolve todas as técnicas necessárias à criação de jogos; porém esse processo é minimizado pela facilidade de se trabalhar com as ferramentas Flash e com os recursos de desenvolvimento gráficos que ele oferece.

Além disso, o ActionScript é fácil de entender e possui um potencial enorme para vários tipos de aplicação, o que facilita a interação entre a programação e o palco do flash, conseguindo um maior dinamismo no aplicativo final. O palco do flash é uma denominação da área de desenho/trabalho do programa.

O uso do Flash para desenvolvimento de jogos destinados à internet há tempos vem sendo utilizado, e o retorno que esta ferramenta proporciona está em crescente evolução.

Existem sites como o miniclip.com, freeonlinegames.com, entre outros, que fizeram e fazem sucesso até hoje utilizando como principal serviço a disponibilização de jogos desenvolvidos em Flash.

<sup>2</sup> Recurso do Macromedia Flash que permite criar uma sequência de animação que pode ser reaproveitado em diversas partes do arquivo. Ele é executado independente de animação principal. Construídos" (BATTAIOLA; VIEIRA; KIRA, 2004).



O jogo foi disponibilizado no fórum on-line [http://www.unidev.com.br/topic.asp?TOPIC\\_ID=36004](http://www.unidev.com.br/topic.asp?TOPIC_ID=36004), com o intuito de receber aprovações e informações sobre jogabilidade, interface e diversão. A maioria dos usuários apresentou uma declaração aprovativa em relação às usabilidades e funcionamento do jogo, assim como à diversão. O maior problema apresentado pelos usuários foi a linearidade do pulo do personagem principal, ou seja, não era gradativo, não apresentando uma gravidade convincente.

O jogo apresentado neste artigo encontra-se disponibilizado no endereço eletrônico <http://php.cesumar.br/web0542632/jg/>, assim como todos os protótipos produzidos, juntamente com o código fonte final do jogo.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Marcos Romero Gonzaga. **Programação de jogos usando o MRDX e fundamento de jogos 3D**. Belém, 2004, 75 p. Monografia. Universidade Federal do Pará. Belém – PA. Disponível em: <[http://pdj.xisclub.com.br/marcos\\_romero.pdf](http://pdj.xisclub.com.br/marcos_romero.pdf)>. Acesso em: 25. nov. 2006.

ANDRADE, Felipe. **Vantagens e Desvantagens de utilizar o Flash para o desenvolvimento de Games**. Pernambuco, jun. 2006. Disponível em: <<http://www.felipeandrade.org/blog/?p=41>>. Acesso em: 25. nov. 2006.

BATTAIOLA, André Luiz; VIEIRA, Tássia Vidal; KIRA, Gustavo. Processo de Criação Gráfica de um Jogo em Flash. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS DE COMPUTADOR E ENTRETENIMENTO DIGITAL, 3, 2004, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBGames, 2004. Disponível em: <[http://www.design.ufpr.br/lai/Publicacoes/Artigos/GameArt\\_2004\\_-\\_Processo\\_de\\_criacao\\_grafica.pdf](http://www.design.ufpr.br/lai/Publicacoes/Artigos/GameArt_2004_-_Processo_de_criacao_grafica.pdf)>. Acesso em: 25. nov. 2006.

MACHADO, Rafael. Mercado de Games. **GameNetPR**, Paraná, nov. 2001. Disponível em: <<http://www.gamenetpr.com.br/artigos.php?data=12/11/2001%20&%20titulo=Mercado%20de%20games>>. Acesso em: 28 mar. 2006.

MELGAR, Robinson. Novos Rumos do Flash. **Www.com.br**, São Paulo, ano 7, n. 76, p. 32-38, 2006.

MEDEIROS, Fernando; ARAI, Nádia. **Flash Professional 8 – Fundamentos e Aplicações – Para Windows**. São Paulo, SP: Erica, 2005.

MORAZ, Eduardo; FERRARI, Fabrício Augusto. **Treinamento prático em ActionScript**. São Paulo, SP: Digerati Books, 2005.

PEREIRA, Marcelo Gino; REHDER, Wellington da Silva. **Flash 5: Guia Prático**. 2. ed. Santa Cruz do Rio Pardo, SP: Viena, 2003.

SANTEE, André. **Programação de Jogos com C++ e DirectX**. São Paulo, SP: Novatec, 2005.

SILVEIRA NETO, José Maria. **Desenvolvimento de jogos**. Ceará. 2005. Disponível em: <[http://lia.ufc.br/~silveira/pub/desenvolvimento\\_de\\_jogos.pdf](http://lia.ufc.br/~silveira/pub/desenvolvimento_de_jogos.pdf)>. Acesso em: 25. nov. 2006.