

Anais do XIV Seminário de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS, Feira de Santana, 18 a 22 de outubro de 2010

## **IMPLEMENTAÇÃO DE DETECÇÃO DE COLISÕES PARA JOGOS EDUCACIONAIS PARA O ENSINO DE ECOLOGIA E EVOLUÇÃO**

**Tassalon Ferreira da Silva<sup>1</sup>; Antônio Lopes Apolinário Jr.**<sup>2</sup>

1. Bolsista Fapesb, Graduando em Engenharia de Computação, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [tassalonfs@hotmail.com](mailto:tassalonfs@hotmail.com)
2. Orientador, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [apolinario@ecomp.uefs.br](mailto:apolinario@ecomp.uefs.br)

**PALAVRAS-CHAVE:** Detecção de Colisão, Computação Gráfica, Jogos Educativos.

### **INTRODUÇÃO**

O objetivo do projeto foi desenvolver uma solução computacional para implementar a detecção de colisão dentro do jogo Calangos (jogo educativo para o ensino de ecologia e evolução para alunos do ensino médio). Até o início deste projeto, a ênfase da equipe de desenvolvimento foi na modelagem e implementação da simulação das relações entre o lagarto e o ambiente. Porém outros componentes ajudam na sensação de realismo do jogo, entre eles a detecção de colisão entre o jogador e os outros elementos do jogo, parte da simulação física de um jogo. A maior dificuldade na inclusão de rotinas para detecção de colisão é o compromisso entre a precisão dos resultados e a manutenção do fluxo de imagens (*frame rate*) do jogo. É importante ressaltar que o foco principal do jogo são escolas públicas de ensino médio, onde os recursos computacionais são escassos. Portanto, será necessário balancear soluções de baixo custo computacional aliada a resultados realísticos.

### **METODOLOGIA**

O projeto foi desenvolvido em duas etapas. Na primeira etapa foi realizado um estudo sobre as diversas técnicas de detecção de colisão disponíveis na literatura (Ericson, 2004)(Atencio, 2005). A seguir, uma análise dos diversos métodos de detecção e tratamento de colisão oferecido pelo motor de jogos Panda3D, já utilizado no desenvolvimento do jogo Calangos (Oliveira, 2010), no qual se insere esse trabalho. A partir dos resultados dessas análises e de estudos foi decidido qual método seria utilizado. A escolha teve como critério o mínimo de gasto computacional e, ao mesmo tempo, que a precisão do método fosse aceitável.

O método escolhido foi o baseado em sólidos de colisão com geometria esférica (*Bounding Spheres*) (Tavares, 2006) que, segundo as informações disponíveis no manual do motor de jogos Panda3D, é indicado com sendo o melhor método para os critérios de escolha

Anais do XIV Seminário de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS, Feira de Santana, 18 a 22 de outubro de 2010

adotados no jogo Calangos (Panda3D, 2010) por sua simplicidade e rapidez para processamento.

A segunda etapa do trabalho envolveu a aplicação das rotinas de detecção de colisão ao código do jogo Calangos. Para isso, houve a necessidade de um estudo detalhado do modelo do jogo (Souza, 2010), a fim de se conhecer características específicas da implementação do jogo necessárias para a realização da detecção e tratamento das colisões. Após o conhecimento básico da arquitetura do Calangos, estrutura de classes e seus principais métodos e atributos, foi possível planejar e implementar as novas rotinas que definem e controlam o algoritmo de detecção de colisão do Panda3D.

As novas classes e métodos foram projetados para oferecer uma maneira genérica de criar sólidos de colisão esféricos para os elementos visíveis do jogo, tanto os estáticos (vegetais) quanto os passíveis de locomoção como o próprio jogador, suas presas e predadores. Métodos para a criação dos sólidos de colisão têm a função de realizar a detecção e o tratamento das colisões que ocorrem entre os sólidos criados. Esse método é de grande importância para que todos os outros de fato funcionem adequadamente.

Por fim, o jogo passou por uma etapa de testes que comprovaram o correto funcionamento do tratamento de colisões adotado. Testes de análise de desempenho também foram feitos, já que este foi um fator importante para as decisões tomadas sobre qual método de colisão seria adotado.

## **RESULTADOS**

O tratamento de colisões em um jogo aumenta inevitavelmente o uso de recursos computacionais tanto de processamento quanto de armazenamento em memória, já que novas estruturas devem ser gerenciadas e processadas para a verificação e o tratamento das colisões. Portanto, é de se esperar que sua inclusão provoque perdas no desempenho do jogo. Felizmente, neste projeto, tais perdas foram pequenas.

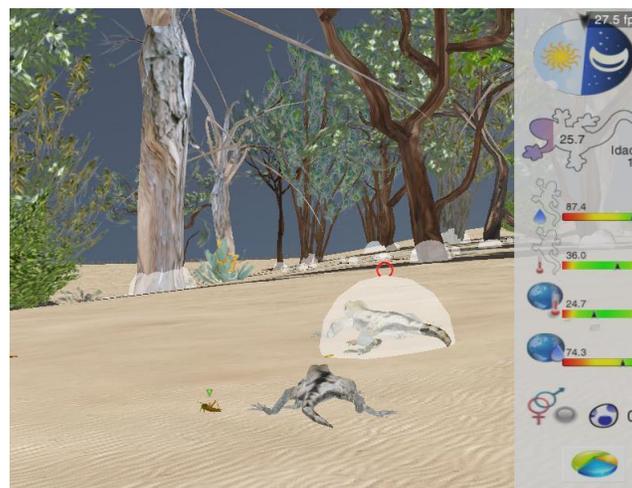
Após a implementação do tratamento de colisões no jogo, unido a algumas melhorias no decorrer do projeto, notou-se que a taxa de quadros por segundo (*frames per second* ou fps) manteve-se entre 25 e 40 fps, contra os 30 a 45 fps quando o jogo não realizava o tratamento das colisões. Considerando a grande quantidade de elementos no jogo que realizam a detecção e tratamento de colisões, é aceitável a perda apresentada já que ela não chega a provocar alterações na jogabilidade. Vale ressaltar que os testes foram realizados no laboratório de desenvolvimento do projeto que está equipado para a realização de tais atividades podendo haver variações no desempenho do jogo a depender da configuração do computador na qual o mesmo será executado.

Anais do XIV Seminário de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS, Feira de Santana, 18 a 22 de outubro de 2010

As figuras a baixo ilustram os sólidos de colisão inseridos no cenário do jogo sendo responsáveis em impedir que um objeto possa atravessar os demais provendo um método eficaz de detecção e tratamento de colisões no ambiente do jogo educacional Calangos.



**Figura 1:** Sólido de colisão inserido no personagem do jogador.



**Figura 2:** Sólidos de colisão inseridos na vegetação e nos demais lagartos do jogo Calangos.

Os métodos de colisão estão sendo utilizados para evitar que o jogador colida com a vegetação, as presas, predadores e demais lagarto do cenário aumentando o realismo do jogo. Os lagartos e as presas, composta por sariemas, também realizam a verificação e o tratamento de colisões em torno de si evitando que o jogador no decorrer do jogo visualize tais elementos atravessando a vegetação ou demais personagens.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um dos principais problemas no desenvolvimento de jogos educativos é conseguir conciliar o entretenimento com o aprendizado, de forma que o jogo possa ser um atrativo a mais para a busca de conhecimento dos alunos. O projeto Calangos tem procurado trazer contribuições relevantes no desenvolvimento de jogos educativos, para torná-los mais interativos e realistas, possibilitando uma maior aceitação pelo seu público alvo, os estudantes de biologia do ensino médio. A realização de colisões entre o jogador e os outros elementos do jogo propicia um ambiente mais realista aumentando a sensação de se estar realmente nas Dunas do Rio São Francisco, vivendo com um lagarto, ressaltando mais ainda a integração dos aspectos lúdico e educativos do jogo.

A implementação de detecção de colisões no jogo foi realizada de forma satisfatória, atendendo as expectativas da equipe do projeto. Outro importante benefício proveniente deste projeto foi a capacitação do bolsista em relação aos conceitos básicos de computação gráfica, detecção e tratamento de colisões e aperfeiçoamento da prática de modelagem e programação orientada a objetos.

## REFERÊNCIAS

- [1] ERICSON, C. 2004 Real-Time Collision Detection (The Morgan Kaufmann Series in Interactive 3-D Technology). Morgan Kaufmann Publishers Inc.
- [2] ATENCIO, YALMAR P.; Esquema de detecção e resposta a colisões para animação física simplificada; Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2005.
- [3] TAVARES, DENISON L. M.; LEMOS, ROBSON R.; Detecção de colisões para corpos rígidos em tempo real utilizando hierarquias de volumes envoltórios; Revista Hífen; Vol. 30, No 58 (2006), pg: 97-103, Ed. PUCRS.
- [4] Manual do Panda3D; disponível em: [http://www.panda3d.org/manual/index.php/Main\\_Page](http://www.panda3d.org/manual/index.php/Main_Page), ultimo acesso: 20/08/2010.
- [5] SOUZA, F. A. ; SEGUNDO, C. R. B. ; LIMA, T. C. ; APOLINÁRIO JR., A. L. ; LOULA, A. C. . Calangos: O Desenvolvimento de um Jogo Educacional para o Ensino de Ecologia e Evolução. In: Escola Regional de Computação dos Estados da Bahia, Alagoas e Sergipe (ERBASE), 2010, Maceió - Alagoas. Workshop de Trabalhos de Iniciação Científica e Graduação Bahia-Alagoas-Sergipe (WTICG-BASE), 2010.
- [6] OLIVEIRA, E. S. ; CALMON, J. ; APOLINÁRIO JR., A. L. ; LOULA, A. C. . Desenvolvimento de Personagens para um Jogo Eletrônico de Ensino e Aprendizagem de Biologia. In: 10a. Escola Regional de Computação dos Estados da Bahia, Alagoas e Sergipe

Anais do XIV Seminário de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS, Feira de Santana, 18 a 22 de outubro de 2010

(ERBASE), 2010, Maceió - Alagoas. Workshop de Trabalhos de Iniciação Científica e Graduação Bahia-Alagoas-Sergipe (WTICG-BASE), 2010.