

## ALGORITMOS DE DETECÇÃO DE COLISÃO

**Instituição:** UEMS

**Área temática:** Ciências Exatas e da Terra

**NOME DOS AUTORES:** HANAOKA, Mario Massao<sup>1</sup> ([mario.science@tutanota.com](mailto:mario.science@tutanota.com));  
MÁRQUEZ, Mercedes Rocío Gonzales<sup>2</sup> ([mercedes@comp.uems.br](mailto:mercedes@comp.uems.br));

### RESUMO:

A detecção de colisões é um tópico muito importante na área de Geometria Computacional e Computação Gráfica. O problema central consiste em determinar se dois ou mais objetos (2D ou 3D) entraram em contato. Animações diversas como simulações, jogos, tutoriais, etc, demandam a detecção de colisões em tempo real para impedir, por exemplo, que personagens colidam com objetos do cenário ou com outros personagens da cena. À primeira vista, a detecção de colisões se limitaria à determinação do contato entre os objetos, porém esse tipo de implementação tem um alto custo computacional. Para reduzir o custo computacional, o método mais usual é a utilização de volumes limitantes. Este método consiste em envolver os objetos com outro objeto, de geometria mais simples, como uma caixa (*Bounding Box*) ou uma esfera (*Bounding Sphere*), que representa o espaço ocupado. Desta maneira, o teste de colisão é realizado através do teste de interseção entre os volumes limitantes. Posto isto, o projeto de Iniciação Científica teve como objetivo o estudo e a implementação de dois dos principais algoritmos 2D e 3D de detecção de colisões: *Axis Aligned Bounding Box* e *Bounding Sphere*. O projeto foi dividido em duas fases: Estudos Teóricos e Implementação. Nos estudos teóricos foram abordados tópicos em geometria analítica, matemática computacional e programação em C++, com base em livros didáticos e materiais autorais fornecidos pela orientadora do projeto. Nesta fase também foram atribuídos alguns exercícios para melhor fixação dos conteúdos. Na fase de implementação, os objetos foram modelados geometricamente na aplicação Geogebra e o teste de colisão foi realizado através da programação em C++, juntamente com a API gráfica OpenGL. Foram resultados finais da pesquisa: a implementação de dois algoritmos em 2D e 3D com os volumes limitantes *Axis Aligned Bounding Box* e *Bounding Sphere*, resultando em quatro programas de teste de colisão. Os programas, escritos em C++, recebem as coordenadas dos objetos, geram os volumes limitantes, testam a interseção e devolvem o status da colisão: 1 (sim) ou 0 (não). Nestes mesmos programas, a visualização gráfica e interação com objetos – movimentos de rotação e translação – foram possíveis através da API OpenGL. Os resultados evidenciam que as esferas limitantes (*Bounding Spheres*) apresentaram desempenho superior em relação às caixas alinhadas com os eixos (*Axis Aligned Bounding Boxes*), na maioria dos testes realizados. É notável que, quando rotacionadas, as esferas não alteram suas características fundamentais (centro e raio) e, portanto, não precisam ser geradas novamente. Observa-se também que os volumes limitantes testados são menos eficazes quando há grandes diferenças nas dimensões dos objetos, pois a ocorrência de espaços vazios aumenta a suscetibilidade para falsos positivos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Computação Gráfica, Colisão, Caixas Limitantes.

**AGRADECIMENTOS:** Agradeço à UEMS pela oportunidade de apresentar este trabalho e à Prof<sup>a</sup> Mercedes pela orientação no projeto de Iniciação Científica sem bolsa.