**RENDERIZAÇÃO E INTERAÇÃO OTIMIZADA DE  
MULTIDÕES EM JOGOS UTILIZANDO LINGUAGEM CUDA**

**Autor: Tiago Ungaro Bardella**

**Aluno: Daniel Augusto Muller (RA: 2039834)**

O conceito de multidões em jogos digitais é: grande quantidade modelos de NPC’s (do inglês, *Non-Playable-Character*) colocados na cena do jogo para  
prejudicar ou beneficiar o jogador. Ter um jogo otimizado nessas cenas é  
importantíssimo para a experiência do jogador, evitando que o mesmo presencie  
baixa latência, baixo *frame-rate* e serrilhamento.

Com a criação da linguagem CUDA de programação em placas de vídeo NVIDIA, os algoritmos tradicionais para tratar multidões como o LOD e IBR foram adaptados  
para atingir resultados ainda mais satisfatórios com a programação paralela  
fornecida pela placa gráfica.

Como cada indivíduo da cena deve ser tratado, modelado e renderizado individualmente é necessário um ágil processamento gráfico assim como cálculos matemáticos de posição, velocidade, massa, etc., que devem ser atualizados a cada *frame*.  
Vários jogos usam o processo de GPGPU, que processa algumas informações da CPU  
e outras na GPU. O objetivo então, utilizando CUDA, é minimizar a comunicação  
entre a CPU e a GPU, de forma que a resposta seja a mais rápida possível.

O projeto desse artigo e tese então foi criar uma DLL de otimização na API TBX  
(responsável pela renderização linear de multidões) da *Unity3D*. O *framework*  
em C recebe algumas informações do jogo e com elas renderiza e modela as  
multidões de forma paralela e sincronizada utilizando CUDA.

Foram feitos alguns testes, mas vou destacar um que fica bem evidente a diferença de desempenho. Um teste de exaustão criou vários modelos que interagem  
aleatoriamente sem preocupação com colisão ou renderização, e foi posto a teste  
com e sem a DLL projetada. Os resultados começaram a ser bem perceptíveis a  
partir de 680 NPC’s, onde a placa gráfica abre uma vantagem de desempenho considerável comparada a CPU.

Vale a pena ressaltar que os testes  
foram realizados em uma GeForce GT 540M (placa gráfica para notebooks) que é  
muito inferior a melhor placa de vídeo atual, GeForce GTX 3090, e que, se fosse  
repetido atualmente, as diferenças poderiam ser ainda maiores.