

INSTITUTO FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
Curso Superior de Jogos Digitais

Amanda Pinheiro, Gabriel Ferreira, João Nascimento e Lucas Travassos

# **SIMULAÇÃO DE PARTÍCULAS EM JOGOS DIGITAIS COM MULTITHREADING**

**Engenheiro Paulo de Frontin**  
2025

## Relatório: Simulação de Partículas com Multithreading

### 1. INTRODUÇÃO

O multithreading é uma técnica que permite que várias partes de um programa sejam executadas simultaneamente, aproveitando os múltiplos núcleos de uma CPU moderna. Essa abordagem é especialmente útil em aplicações que demandam muito processamento, como simulações de partículas em jogos digitais. A ideia é distribuir o cálculo do movimento das partículas entre várias threads para melhorar o desempenho da aplicação e garantir uma experiência de usuário mais fluida.

### 2. DESENVOLVIMENTO

Nesta simulação, foi-se desenvolvida uma aplicação em Java que exibe partículas se movendo aleatoriamente em uma janela gráfica. Cada partícula tem sua posição atualizada independentemente, utilizando threads para dividir a carga de trabalho.

O código foi desenvolvido em Java, utilizando as bibliotecas AWT e Swing para a interface gráfica. A renderização ocorre dentro de um JPanel, onde as partículas são desenhadas como pequenos quadrados. Cada partícula se move em direções aleatórias, respeitando os limites da janela.

Para melhorar o desempenho, a execução é processada em paralelo. As partículas são divididas em lotes iguais, e cada lote é atribuído a uma thread. O número de threads é determinado com base na quantidade de núcleos da CPU, garantindo uma distribuição eficiente da carga de processamento.

O controle da execução é feito por meio de uma variável booleana, que permite encerrar a simulação quando a janela é fechada. A função principal cria uma janela de 800x600 pixels e gerencia a atualização das partículas. Cada thread atualiza a posição de um subconjunto delas, garantindo que a interface seja atualizada a uma taxa de 60 quadros por segundo.

### 3. RESULTADOS

Foram realizadas medições de desempenho para comparar as abordagens single-threaded e multi-threaded:

Métrica	Single-threaded	Multi-threaded
Tempo de atualização (ms)	15	4
FPS (quadros por segundo)	60	60

Os resultados mostram que a abordagem multi-threaded reduz significativamente o tempo de atualização, utilizando melhor os recursos da CPU, enquanto mantém a taxa de quadros constante.

#### **4. CONCLUSÃO**

A implementação com multithreading demonstrou ser mais eficiente em termos de desempenho, especialmente em computadores com CPUs multicore. Essa abordagem é altamente vantajosa para aplicações que envolvem grande quantidade de cálculos paralelos. Por outro lado, a implementação apresentou desafios como o controle adequado do encerramento das threads e a sincronização de recursos.

Para aprimorar ainda mais a aplicação, algumas melhorias podem ser exploradas, como a otimização do consumo de recursos e a adição de efeitos visuais, incluindo colisões entre partículas.

Com isso, conclui-se que o uso de multithreading em simulações gráficas é uma solução eficaz e escalável para melhorar a experiência do usuário em aplicações de alto desempenho.