

Renderização de cenas tridimensionais não-fotorealistas explorando o hardware programável

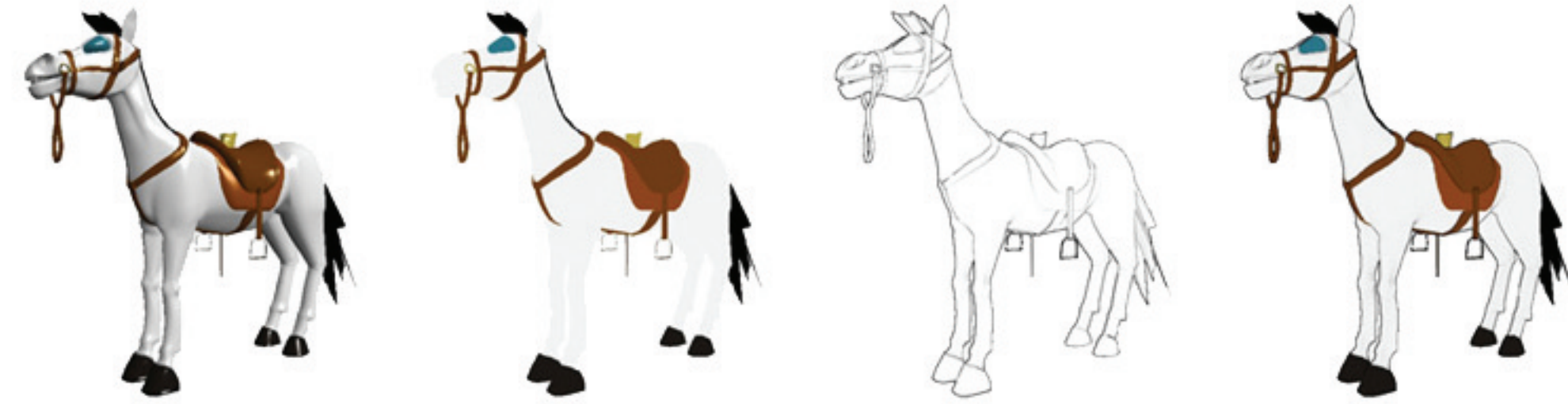
Bruno Evangelista¹
bpevangelista@yahoo.com.br

Alessandro Silva¹
spdoido@yahoo.com.br

Marcelo Nery¹
{msnery, rosilane}@pucminas.br

Rosilane Mota¹
{msnery, rosilane}@pucminas.br

Não-fotorealismo (NPR) é uma área que estuda a renderização ou caracterização de desenhos técnicos e artísticos. Renderização de cartoons é uma das áreas presentes na NPR, que estuda a obtenção de imagens com características de desenhos feitos à mão, a partir de geometrias tridimensionais.



Características dos cartoons

- Sombreamento uniforme
- Número limitado de tons
- Bordas internas e externas
- Traços bruscos

Problemas

- Gerar imagens com aparência de cartoons a partir de cenas tridimensionais
- Garantir a alta qualidade das imagens
- Garantir a geração das imagens em tempo real

Solução proposta

- Exploração do hardware gráfico programável
- Proposição de dois métodos para a renderização de cartoons com dois e três passos

Metodologia

1. Extração dos mapas de normais e profundidade da cena
2. Renderização da cena utilizando sombreamento uniforme e tonalização desejada
3. Filtro de detecção de bordas
4. Geração da imagem final

Inovações

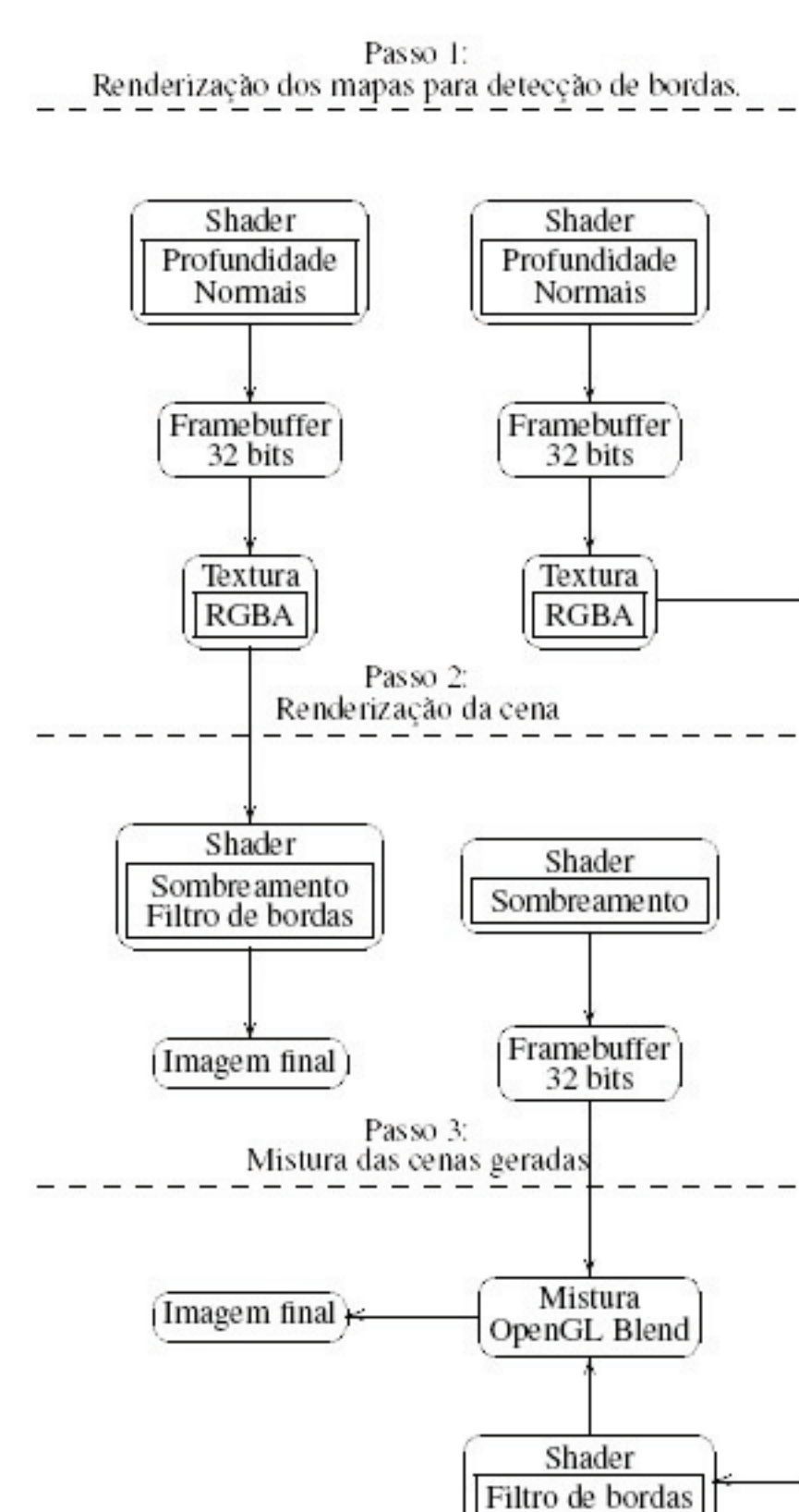
- Uso de uma linguagem de shader de alto nível (GLSL)
- Menor número de passos
- Alto desempenho*

* Não foram realizadas comparações com as técnicas existentes

Avaliação

- Renderizações de cenas com o número de triângulos variando entre 3.039 e 122.646
- Utilização do NVShaderPerf da nVidia

Passos para a renderização de cartoons



- Técnica de dois passos (esquerda), técnica de três passos (direita)

Diagrama

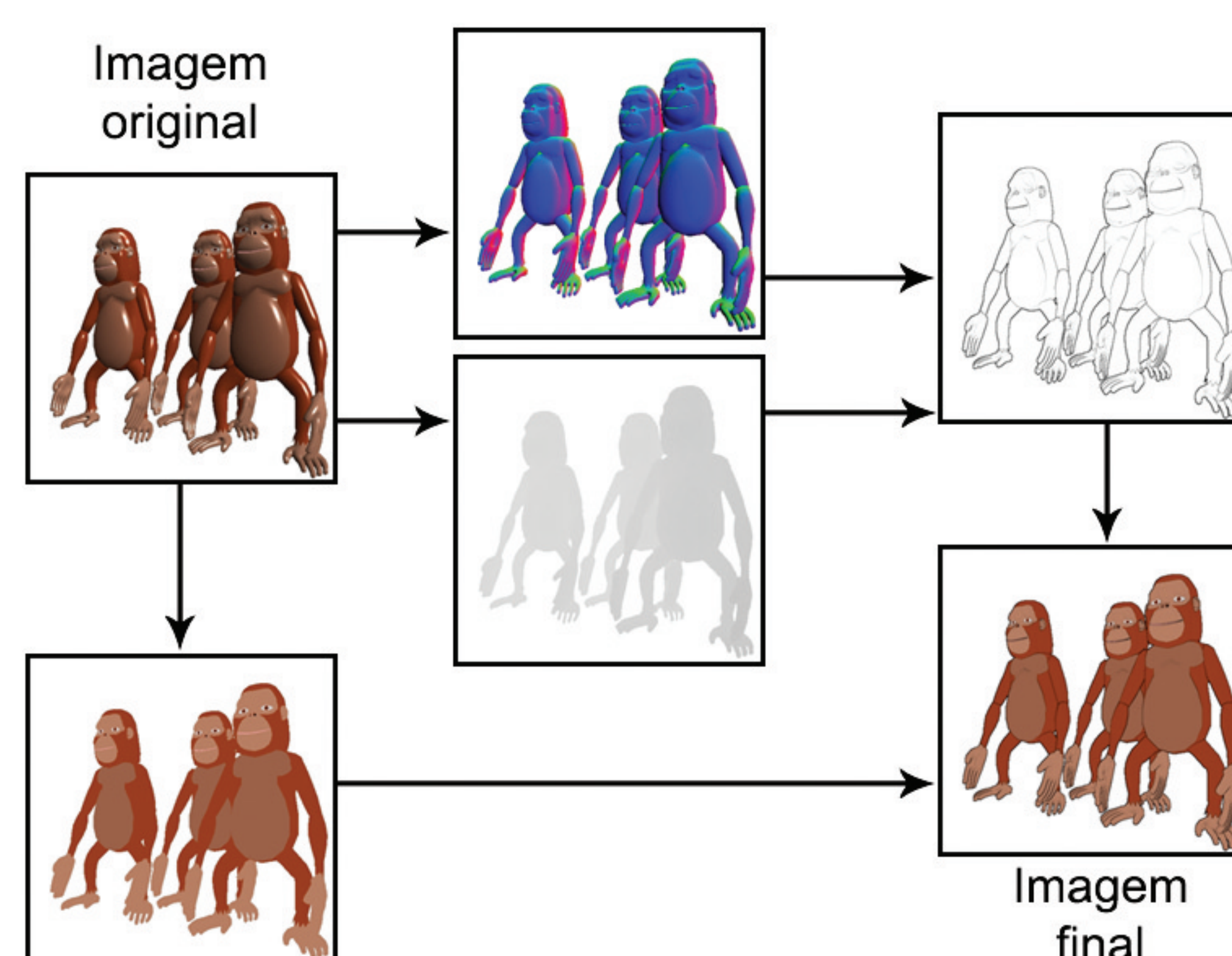
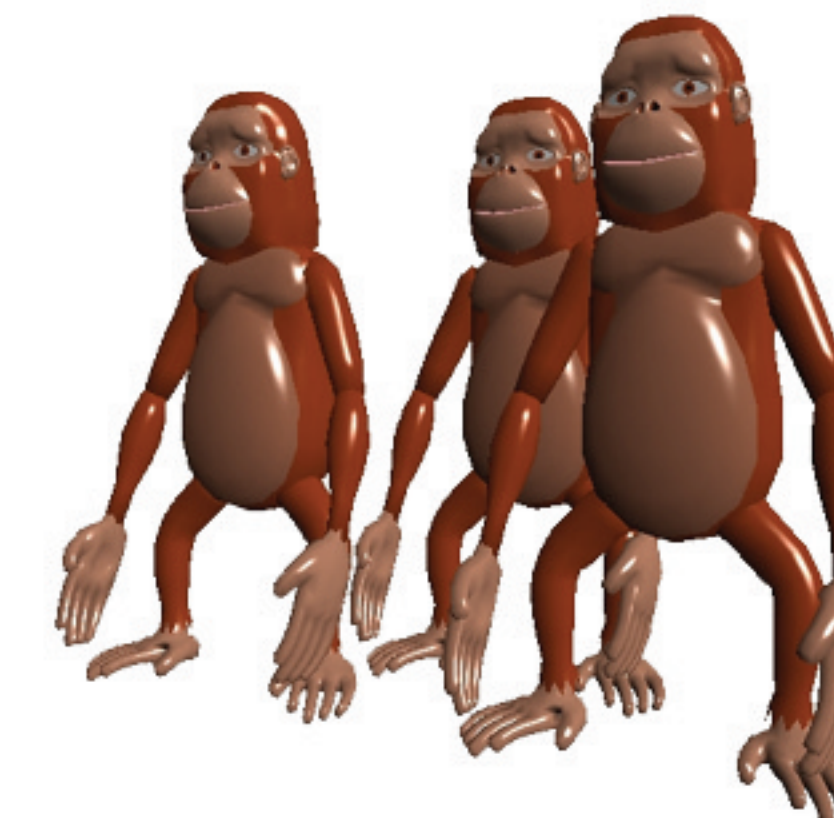


Imagem original



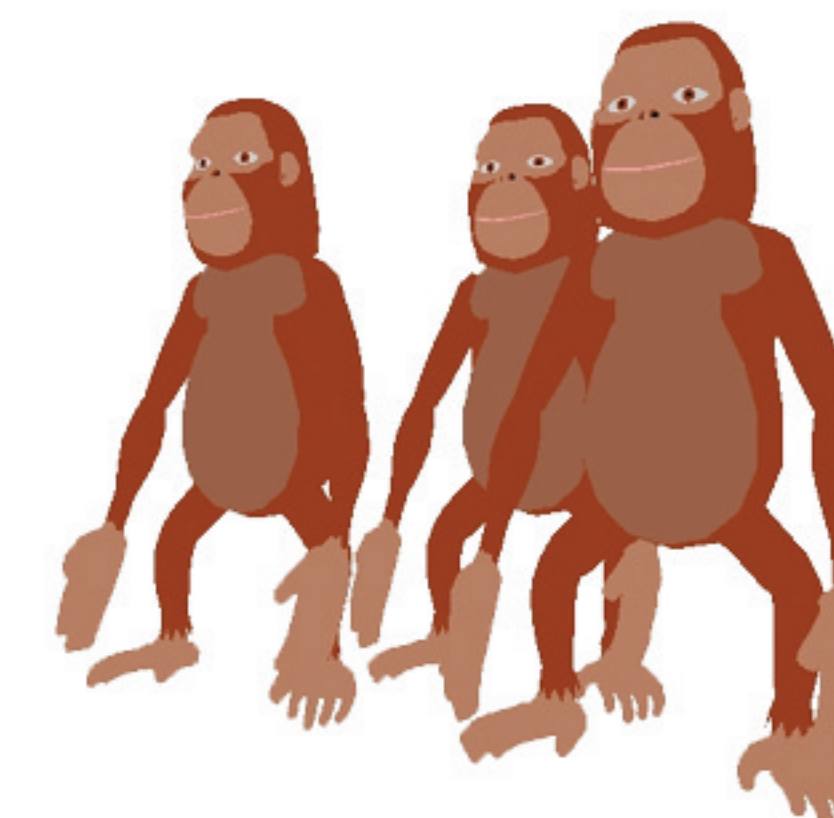
- Imagem original
- Renderização normal utilizando sombreamento de Phong

Extração dos mapas de normais e profundidade



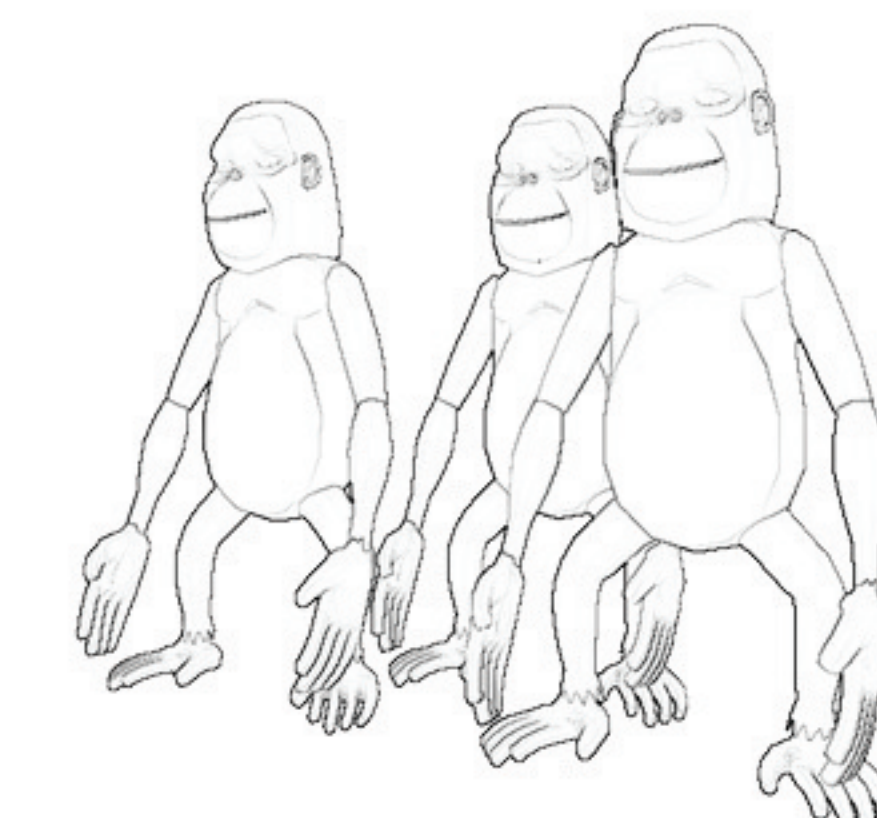
- Mapa de normais representado pelas componentes RGB
- Mapa de profundidade representado pela componente alpha
- Valores quantizados e normalizados entre 0.0 e 1.0

Renderização utilizando sombreamento uniforme e tonalização desejada



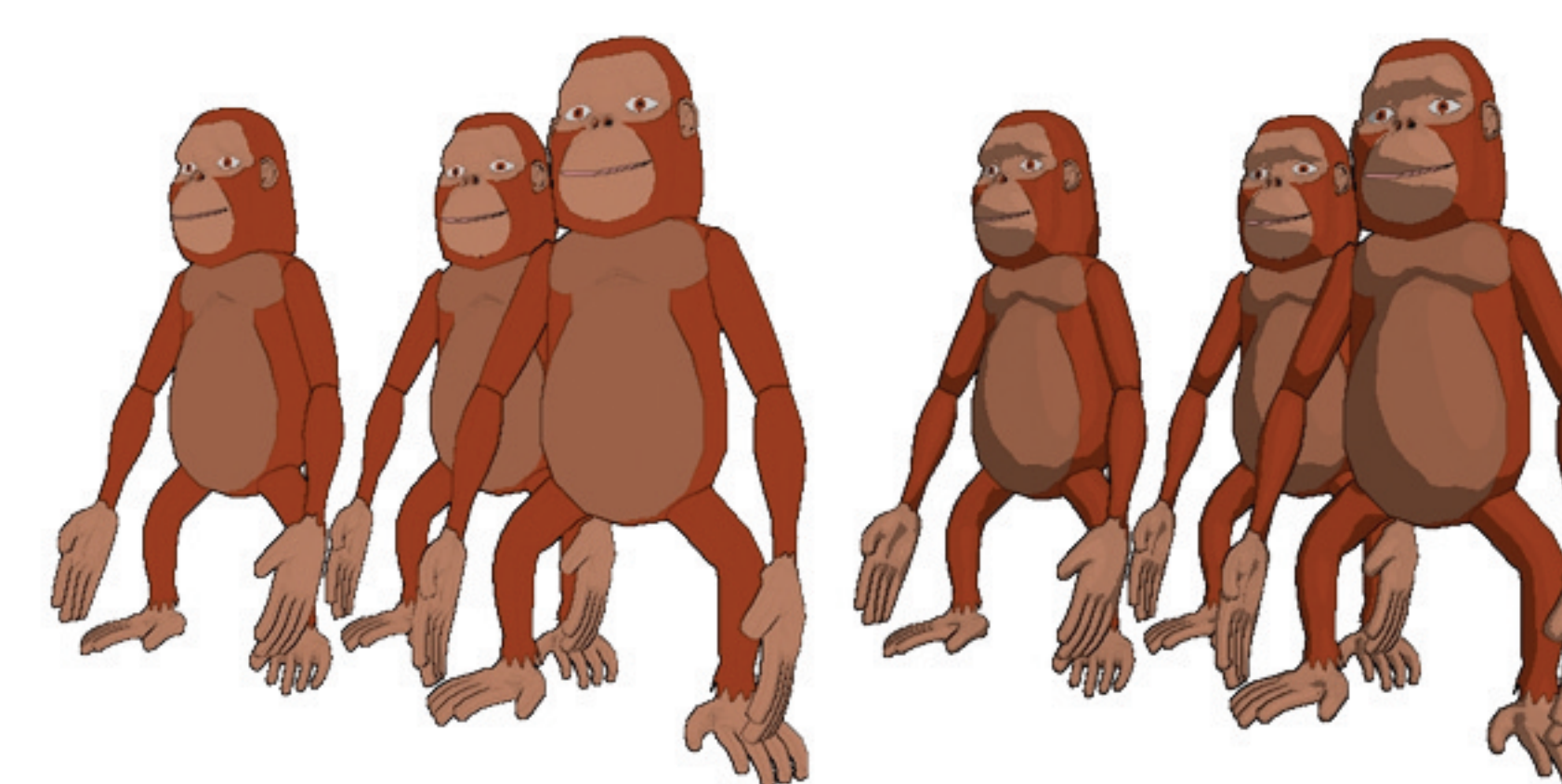
- Sombreamento uniforme utilizando número limitado de tons
- Não existe suavização

Deteção de bordas

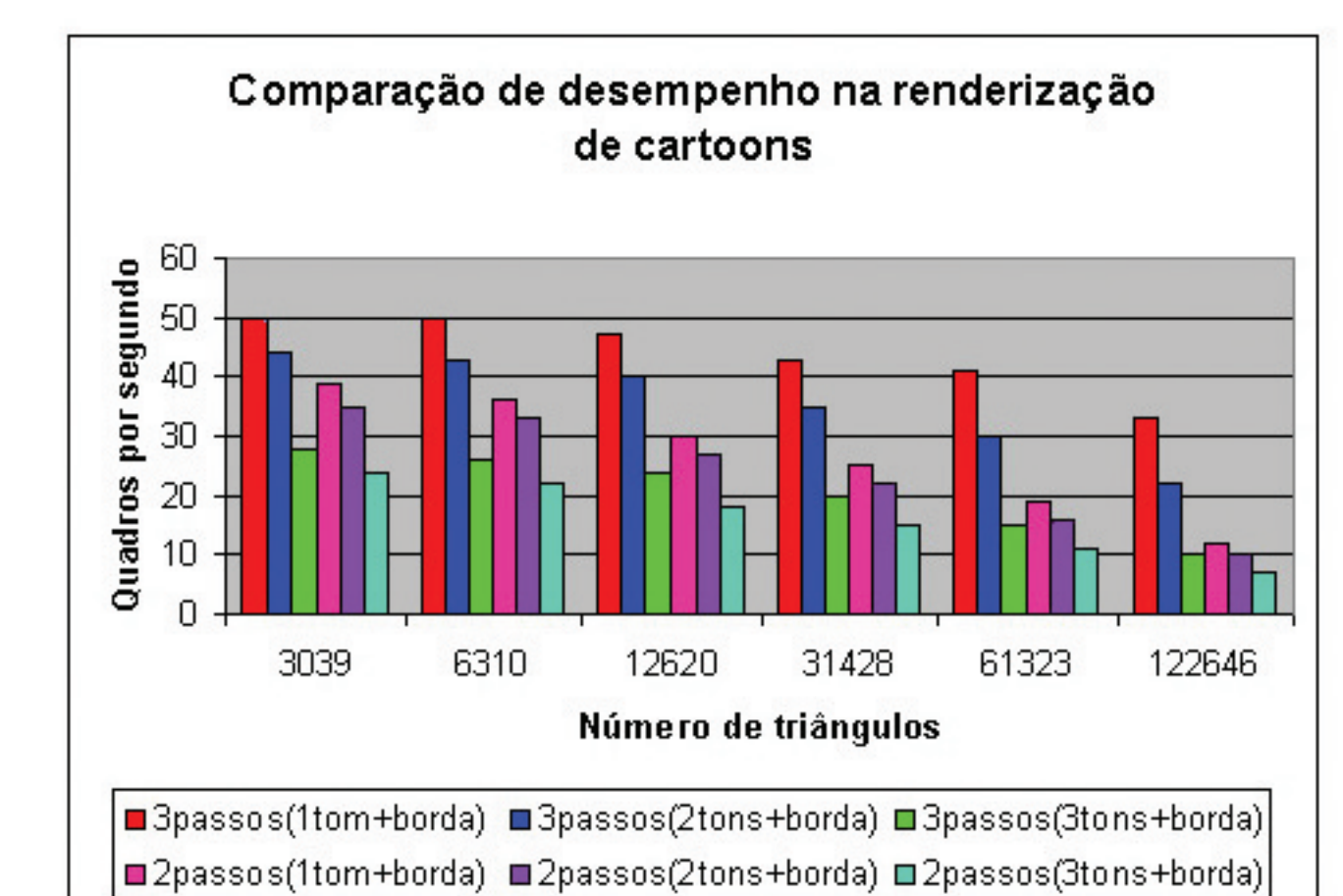


- Processa os mapas de normais e profundidade
- Utiliza um filtro de detecção de descontinuidade, como o Laplaciano

Resultados e Desempenho



- Sombreamento uniforme com um tom (esquerda), sombreamento uniforme com três tons (direita)



Configuração do computador:
Processador 1GHZ
Memória 512 RAM
Placa de vídeo GeForce FX 5200

Conclusão

Nesse trabalho foram apresentadas duas técnicas para a renderização de cartoons em tempo real, explorando o hardware gráfico programável. As técnicas apresentadas foram implementadas utilizando a linguagem de shaders do OpenGL, chamada GLSL.