

6 Conclusão

Este trabalho apresentou um novo sistema distribuído de renderização, que provê uma infra-estrutura flexível para o teste de diferentes arquiteturas de renderização distribuída. Os resultados dos experimentos realizados comprovaram que o uso de múltiplas linhas de execução permite que esse sistema faça um bom uso dos recursos computacionais e de comunicação do agrupamento de PCs. A taxa de renderização da aplicação distribuída se manteve bastante próxima da taxa de renderização dos nós do agrupamento, enquanto que a latência de resposta ao usuário se manteve sob limites aceitáveis.

Para a arquitetura com ordenação no início, o algoritmo de balanceamento proposto apresentou bons resultados tanto para aplicações com gargalo na geometria quanto para aplicações com gargalo na rasterização, apesar de ser bastante simples de implementar. Os testes realizados demonstraram que o algoritmo se comporta bem, obtendo um balanceamento de carga considerado adequado pela literatura.

Combinado com esse algoritmo, foi proposto o uso de uma estratégia de distribuição de ladrilhos que explora de forma plena o poder de processamento gráfico de cada nó do agrupamento, tendo os resultados experimentais demonstrado a melhora no desempenho da aplicação.

Para a arquitetura híbrida, o algoritmo proposto para a partição paralela do modelo diminuiu bastante o número total de primitivas desenhadas a cada quadro, permitindo uma maior escalabilidade da aplicação. Entretanto, a redução do número de primitivas desenhadas não se refletiu na melhoria do desempenho da aplicação. De qualquer forma, o algoritmo é bastante promissor, ficando como trabalho futuro uma investigação mais profunda de seu desempenho.

O sistema proposto também serviu de base para a implementação de uma arquitetura com ordenação para o fim para renderização volumétrica, o que possibilitou visualizar interativamente modelos muito maiores do que a capacidade de armazenamento de um único computador.

6.1 Trabalhos Futuros

Em trabalhos futuros, propõe-se o teste das arquiteturas e dos algoritmos propostos em agrupamentos maiores. Os testes realizados com um agrupamento de apenas 10 PCs não são plenamente suficientes, pois este é bem menor do que os agrupamentos atuais, que possuem 64 ou mais nós. A escalabilidade dos algoritmos apresentados pode ser melhor testada com agrupamentos dessa magnitude.

O algoritmo de compressão utilizado no protótipo implementado não foi eficaz na redução da quantidade de dados transmitidos pela rede e na redução da latência de resposta ao usuário. Em trabalhos futuros poderá ser investigado o uso de algoritmos melhores de compressão que utilizem, por exemplo, a coerência temporal que existe no processo de renderização, o que é amplamente explorado em algoritmos de compressão de vídeo.

Pode-se também testar as técnicas apresentadas em agrupamentos com nós geograficamente distribuídos, permitindo que a renderização distribuída seja um serviço disponível em ambientes de computação em grade. Para isto, é necessário considerar o uso de nós de renderização heterogêneos, o que não foi explorado neste trabalho.