

6

Conclusão

Neste trabalho apresentamos uma nova abordagem para representação de superfícies: o *TetraQuad*. O *TetraQuad* é uma superfície de grau 3 definida implicitamente como a combinação de quádricas em um tetraedro. Utilizamos esses objetos para reconstruir superfícies em substituição aos triângulos da abordagem tradicional. Mostramos as vantagens dessa formulação que mantém as características implícita e paramétrica sendo de fácil processamento pelo computador. Desenvolvemos ainda um *pipeline* de visualização baseado em *shaders* que se beneficia do poder de processamento das placas gráficas.

Apresentamos os passos para construção de um sistema de equações para reconstrução de superfícies a partir de nuvens de pontos utilizando *TetraQuads*. O sistema é construído a partir de várias restrições ou equações avaliadas sobre um conjunto de pontos e suas normais. Utilizamos mínimos quadrados para resolver o sistema e encontrar uma superfície que se aproxime dos pontos de entrada. Pela grande variedade de cúbicas possíveis para construir *TetraQuads* que se ajustem à um conjunto de pontos essa tarefa se mostrou complexa e alguns problemas ainda persistem como pudemos observar em alguns resultados da reconstrução.

Como vimos no capítulo 5, alguns modelos ainda apresentam falhas na reconstrução como é o caso do modelo *Bunny*. Para resolver esse problema, uma possibilidade seria construir o sistema de maneira diferente, iniciar por aproximações locais dos pontos nos tetraedros ou em um conjunto de tetraedros pequeno e só depois resolver o sistema para unir cada uma das partes resultantes. Isso aprimoraria os resultados da aproximação já que teríamos sistemas menores a resolver, além de diminuir consideravelmente o tempo gasto com a minimização. Uma outra possibilidade seria adotar uma abordagem em multi-resolução na qual os tetraedros seriam subdivididos cada vez que a reconstrução não se mostre precisa em um processo semelhante ao descrito por Ohtake et al (6).

Um outro desafio é promover melhorias no *pipeline* de visualização para um processamento mais eficiente dos *TetraQuads*. Atualmente, em máquinas

com placas gráficas modernas, conseguimos manter a mesma velocidade de renderização de modelos com malhas de triângulos, mas acreditamos que podemos melhorar isso.

Pensamos em desenvolver aplicações simples, como construir *TetraQuads* a partir da definição implícita de cúbicas conhecidas ou a criação de uma ferramenta que constrói *TetraQuads* a partir de uma coleção de quádricas. Isso ajudaria no entendimento da nova estrutura. Mas também podem ser desenvolvidas aplicações mais complexas que se beneficiem das características do *TetraQuad* como *morphing* de objetos, construção de superfícies do tipo CSG, visualização de curvaturas, dentre outras.