

## 7 Conclusão e Trabalhos Futuros

O objetivo desta dissertação é propor uma nova técnica para a visualização da fronteira entre fluidos utilizando um modelo de partículas. Mais especificamente, procuramos gerar uma malha tridimensional de triângulos a partir de uma simulação de fluidos SPH utilizando o algoritmo de Marching Cubes. Buscando a validação das bibliotecas de Nakamura (2007) e Lewiner *et al* (2003), a malha é gerada com resultados satisfatórios. Adicionalmente, esta dissertação apresenta um estudo sobre os demais algoritmos de renderização e um estudo mais específico das técnicas clássicas e atuais sobre SPH e Marching Cubes.

Apesar da pequena porém visível perda de volume, o sistema proposto apresenta resultados visualmente satisfatórios, principalmente após a suavização de malha, apresentada na seção 5.3. Testes foram feitos para explicitar o custo computacional envolvido na geração da malha em uma simulação de SPH.

Apesar da busca de partículas vizinhas ser o principal gargalo da simulação SPH, os testes demonstram que a geração da malha apresenta um custo computacional significativo, uma vez que a velocidade média da simulação passa de 7 fps para 5,5 fps. A adição da suavização já influencia menos nessa velocidade, pois a simulação passa a ter uma velocidade média de 5,3 fps.

Como trabalho futuro, seria interessante a utilização do algoritmo de Marching Cubes apresentado nesta dissertação para a geração de uma malha com uma simulação por Level-Set (Osher e Fedkiw, 2003). Além do Level-Set apresentar um bom resultado para a simulação, uma vantagem seria a de aproveitar sua função implícita para gerar a malha.

Para um melhor desempenho e também um aumento na quantidade de partículas na simulação, o SPH poderia ser implementado com suporte a multiprocessamento ou até mesmo na placa gráfica, devido ao avanço da tecnologia de hardware que temos acesso atualmente. Um grande desafio na visualização de superfícies livres, dada sua forma implícita, é a síntese de textura dinâmica, uma vez que geralmente a superfície não possui uma parametrização explícita.

Para uma melhor visualização, seria interessante a renderização da malha de triângulos construída neste trabalho utilizando um algoritmo de *Ray Tracing*. Atualmente a pesquisa nesta área tem mostrado bons resultados em tempo real, como é o caso da dissertação de Ivson (2009). Efeitos como reflexão e refração enriqueceriam os resultados encontrados.