

1

Introdução

A simulação do comportamento de fluidos tem recebido atenção da comunidade científica há bastante tempo. Em inúmeras áreas da matemática, da física e da engenharia ela desempenha um papel de grande importância. Em geral, para simular computacionalmente como os fluidos se comportam, é necessário grande poder de processamento.

A procura de realismo introduz na área de dinâmica computacional dos fluidos vários problemas, no que diz respeito à dualidade precisão versus tempo real de processamento. O problema de simulação em tempo real tem tido enormes avanços com a recente introdução de hardware gráfico específico e programável.

Um dos objetivos deste trabalho é explorar esses novos processadores gráficos para simular fluidos, de modo a admitir alguma interatividade. Assim iremos, neste trabalho, construir os elementos necessários para gerar uma simulação de fluidos em tempo real, usando o hardware gráfico, com o comportamento do fluido submetido a condições de fronteira complexas. Para isso usaremos as equações de Navier-Stokes, que resolveremos com métodos numéricos.

Neste trabalho enfatizamos três fases notáveis da simulação de fluidos. Em primeiro lugar, as equações de Navier-Stokes; em segundo, o uso de métodos numéricos clássicos para simulá-las; e, finalmente, a programação em placas gráficas de última geração. Enquanto que as Equações de Navier-Stokes começaram a ser moldadas a partir do século XIX, os métodos numéricos são do meio do século XX, e as placas programáveis começaram a ser desenvolvidas a partir da segunda metade da década de 1990, com grandes progressos a partir do começo do século XXI.