

## 6 Conclusão

Neste trabalho, apresentamos uma técnica baseada na aplicação do algoritmo de convolução de integral de linha (2) a superfícies arbitrárias que pode ser utilizada para auxiliar engenheiros na inspeção de propriedades vetoriais de um modelo de reservatório, gradientes de altura em terrenos e virtualmente qualquer campo vetorial que possa ser visualizado em uma superfície de suporte.

Optamos por realizar a convolução no espaço da tela, usando uma implementação baseada em GPU do algoritmo de LIC (2) com aplicação de duas passadas (LIC Duplo) e com subsequente uso de um filtro de passa-alta. Exploramos o uso de escalas bidimensionais de cor para visualização simultânea da magnitude do campo e do comportamento de sua componente normal à superfície. No contexto específico de reservatórios de petróleo foi também explorado o uso de cores para visualização simultânea de fluxos de óleo, gás e água. Apresentamos uma estratégia efetiva para permitir a manipulação de modelos sem nenhum tipo de *flickering*, baseada no uso de coordenadas de textura aleatórias atribuídas a vértices do modelo. Exploramos também uma variação do filtro de Haning proposto por Cabral e Leedom (2) que permite variação de velocidade de animação de acordo com a magnitude do campo.

A aplicação da técnica proposta foi avaliada por engenheiros de reservatório e está integrada aos sistemas comerciais discutidos na Seção 5. Tais aplicações mostram que o framework desenvolvido como parte deste projeto é geral o suficiente para ser aplicado sem dificuldades em variados tipos de visualizadores científicos.

Possíveis trabalhos futuros incluem otimização de desempenho e novas aplicações da técnica. Investigar e agregar a estratégia de hierarquias proposta por Hlawatsch et al. (4) pode melhorar consideravelmente o desempenho, em especial quando o modelo ocupa grande parte de uma janela de desenho de alta resolução. Melhor desempenho permite que *streamlines* de maior tamanho sejam usadas, o que em geral melhora a qualidade da imagem final. Outra possibilidade é a aplicação da técnica em simulações de túnel de vento, onde a visualização de fluxo de ar sobre a superfície do objeto analisado é muito natural.