

SIMULAÇÃO DE IMAGENS DA MORFOLOGIA DE CANAIS ARENOSOS EM RESERVATÓRIOS FLUVIAIS

A. Kuznetsova¹, J.A. Almeida¹, P. Legoinha¹

¹ CICEGe, FCT Universidade Nova Lisboa

RESUMO: A caracterização de reservatórios de petróleo de tipo fluvial com algoritmos estocásticos constitui um problema complexo. Isto porque os canais apresentam padrões espaciais que não são caracterizados pelas estatísticas bi-ponto que estão na base dos modelos geoestatísticos. Entre estes aspectos contam-se, por exemplo, as morfologias deltaica, meandriforme e de planície aluvial, onde os canais formam um complexo padrão 3D resultante da acumulação de sedimentos pela antiga rede fluvial.

Para a modelação deste tipo de reservatórios utilizam-se actualmente duas abordagens: booleana e multi-ponto. Na modelação booleana, os canais são posicionados no volume em estudo de forma determinista ou estocástica pelo desenho do esqueleto do canal. No caso de um posicionamento determinista, um especialista digitaliza a posição do esqueleto a 2 ou 3D (conjunto de arcos), com base por exemplo numa imagem de sísmica. Sobre o esqueleto é gerada a forma do canal, após a atribuição da largura e da altura ao longo do esqueleto. Na abordagem multi-ponto, parte-se de uma imagem teórica ou conceptual da forma dos canais. Sobre essa imagem são extraídas estatísticas multi-ponto de formas elementares (templates) que depois são reproduzidas por simulação em novas imagens. Do ponto de vista teórico, a abordagem multi-ponto é eficaz mas tem dois problemas principais razão pela qual é pouco utilizada na prática: necessita de uma imagem de referência e é computacionalmente muito pesada. A abordagem determinista é assim preferível, todavia se não for pós-processada é pouco realista.

No presente trabalho apresenta-se uma metodologia inovadora destinada a gerar imagens da morfologia de canais arenosos em reservatórios fluviais, com base em um modelo de simulação 3D. É baseada nas seguintes etapas: (1) partir de histogramas do comprimento, largura e altura de canais de areia, e de um malha de pontos com orientações locais; (2) fazer a simulação estocástica das dimensões largura e altura de hipotéticos canais de areia (3) gerar e posicionar esqueletos de hipotéticos canais e associar as dimensões largura e altura geradas na etapa anterior (modelo booleano estocástico de tipo vectorial); (4) converter o modelo anterior para um modelo matricial, associando zonas com diferenciação da incerteza; (5) utilização do método de simulação de campos de probabilidade (*probability field simulation* – PFS) para perturbar o modelo booleano na forma matricial obtido na etapa anterior. Os resultados do modelo são várias imagens equiprováveis binárias (canal / não canal) que podem posteriormente ser preenchidas por valores de porosidade e permeabilidade.

Esta metodologia foi testada com sucesso para a modelação de canais de areia de um reservatório fluvial do médio oriente. Concretamente, discutem-se os resultados do modelo obtido, faz-se uma análise do padrão de formas obtido na relação com a imagem de orientações locais de partida e tecem-se comentários sobre a incerteza local e global do modelo em função da conectividade dos canais.

PALAVRAS CHAVE: MODELOS BOOLEANOS; MODELOS ESTOCÁSTICOS; SIMULAÇÃO DE CAMPOS DE PROBABILIDADE