

5 Conclusões e Trabalhos Futuros

Neste capítulo são apresentadas as conclusões gerais e as possibilidades de continuação deste trabalho de pesquisa.

5.1. Conclusões

Este trabalho apresentou todas as etapas necessárias para construção de aproximador de função para simulador de reservatórios petrolíferos com objetivo de fornecer as curvas de produção diária de óleo, gás e água. O aproximador foi construído utilizando os modelos de Redes Neurais MLP e ANFIS que foram treinados com amostras fornecidas pelo simulador. A construção do aproximador foi realizada com dados de treinamento obtidos de forma aleatória e através de projeto de experimentos fatoriais fracionado, visando minimizar a quantidade amostras demandadas ao simulador.

Os modelos apresentaram bons resultados na aproximação das curvas, apresentando erros pequenos entre as curvas de produção de óleo, gás e água estimadas pelo aproximador comparadas às mesmas fornecidas pelo simulador. O modelo ANFIS demonstrou melhor capacidade de aproximação quando construído a partir das amostras aleatórias enquanto as redes neurais artificiais apresentaram resultados melhores quando treinadas com as amostras obtidas através de projeto de experimentos fatoriais fracionado. Outra vantagem, própria das redes neurais, é a possibilidade de aumento da quantidade de entradas, compatível com reservatórios com maior número de poços inteligentes.

O aproximador de simulador de reservatório resultante deste trabalho foi utilizado no Sistema Híbrido de Otimização de Estratégia de Controle de Válvulas de Poços Inteligentes sob Incertezas apresentando bons resultados. Como se esperava, observou-se expressiva redução do custo computacional determinada pela utilização do aproximador.

Como o aproximador fornece curvas de produção de óleo, gás e água para todo o reservatório, o mesmo pode viabilizar a utilização desse tipo de sistema de otimização em alternativas com grande complexidade. Visto que o simulador

determina maior custo computacional à medida que a alternativa se torna mais complexa.

Devido à rapidez na obtenção de bons resultados de VPL, associado ao baixo erro do aproximador, a substituição total do simulador pelo aproximador se mostrou uma interessante estratégia para utilização do sistema de otimização, disponibilizando ao especialista uma ferramenta com resultados rápidos para apoiar à sua decisão.

5.2. Trabalhos Futuros

As seguintes oportunidades de desenvolvimento podem ser destacadas a partir deste trabalho:

1. Integração do aproximador ao sistema de otimização – com o objetivo de diminuir ainda mais o custo computacional do aproximador. Desta forma se evitaria a escrita de arquivo com a configuração das válvulas e leitura dos arquivos com as curvas de produção por parte do sistema de otimização e leitura dos arquivos de configuração de válvulas e escrita do arquivo com as curvas de produção por parte do programa aproximador.
2. Realização de testes de otimização com outras alternativas – visando principalmente alternativas mais complexas e que demandem ainda mais recurso computacional quando utilizado com o simulador.
3. Desenvolvimento de novas políticas de substituição ao simulador – utilizando percentuais de substituição que variem de acordo com o andamento do processo de otimização ou que privilegie a avaliação dos melhores indivíduos pelo simulador.
4. Utilização de outros modelos de predição – como Expansão em Caos Polinomial (Wiener, 1938) (Ghanen, 1995) e modelos mais novos como Algoritmo Evolutivo com Inspiração Quântica usando Representação Real – AEIQ–R (Abs da Cruz, 2007).
5. Construção de aproximadores para atender às incertezas de natureza geológica – fazendo com que o aproximador seja capaz de aprender variações das características geológicas do reservatório.