DESENVOLVIMENTO DE UMA FUNÇÃO OBJETIVO PARA MEDIR A DISSIMILARIDADE ENTRE DADOS OBSERVADOS EM POÇOS E RESULTADOS SIMULADOS POR MODELOS ESTRATIGRAFICOS FORWARD - SFM[1]

Antonio Guilhermo François Soares De Marco Grapiglia[2], Daniel Fabian Bettú[3], Lindaura Maria Steffens[4]

[1] Vinculado ao projeto "Calibração de modelos Forward de reservatórios com dados de poços."
[2] Acadêmico do Curso de Engenharia de Petróleo – CESFI – Bolsista PIPES
[3] Orientador, Departamento de Engenharia de Petróleo– CESFI – daniel.bettu@udesc.br
[4] Co-Orientadora, Departamento de Engenharia de Petróleo– CESFI – lindaura.steffens@udesc.br

A otimização automatizada de qualquer aplicação necessita de um método para medir a diferença entre os objetos a serem otimizados. O método base utilizado na pesquisa, codifica e mede essa diferença utilizando um método similar ao utilizado em correção ortográfica automática, mas além do método original, também inclui variáveis geológicas importantes. Um método modificado é necessário para honrar de forma geologicamente correta sequências de fácies que tem tamanhos muito diferente (em relação ao número de "células").

Primeiramente, para que haja qualquer comparação entre as duas sequencias é preciso codifica-las de forma a defini-las de uma forma "objetiva" e não de forma descritiva, já definido no método base, o método proposto atribui caracteres a cada facie e permite ainda a inclusão de atributos geologicamente relevantes através da adição de um vetor de atributos conectada a cada fácies única: B(0.9)−B(7)−A(2)−A(0.2)−B(0.01).

Seria necessário desenvolver um método que possa de forma objetiva definir uma distância quantitativa entre duas "palavras", O método utilizado como base o define com origem no método aplicado ao problema de correção ortográfica automática, que define a distância entre duas palavras como a soma ponderada de todas as edições necessárias a uma das palavras para que essa seja igual a outra, irá se aplicar as edições a primeira sequência até que ela seja igual a segunda, as edições permitidas são Adição, substituição e eliminação.

Além disso, é preciso definir uma diferença entre os atributos, são atributos numéricos, e mesmo se não forem, precisam ser codificados de forma numérica, logo, a simples distancia euclidiana é suficiente para definir a diferença entre eles, dessa forma, com a distância entre a palavras já computada e as edições feitas, e somente quando esse passo for cumprido é que se pode aplicar uma comparação, pois, primeiramente, não faria sentido comparar atributos de duas sequencias de tamanhos diferentes, já que geologicamente seria necessário comparar "nada" com algo, o que não faz sentido geológico, em segundo lugar, não é possível comparar atributos de fácies diferentes, por exemplo, se o atributo for espessura, não faz sentido comparar 2 metros de grainstone com 1 metro de rudstone.

O método base pode ter problemas quando aplicado ao problema em questão no fato de que a diferença da quantidade de "células" que cada sequência vai ter é muito grande, o resultado da simulação pode ter 20 enquanto o poço pode ter 1000, dessa forma, o método de adição tem pouco sentido geológico, logo, é proposta uma modificação ao método original que aplica um pré-processo a sequência do poço, fazendo com que ela tenha a mesma quantidade de células que o simulado e a distância seja a menor possível, esse método consiste em edições a sequência do

poço, nomeadamente: agrupamento e “void creation”, ou seja, respectivamente, agrupamento de fatias que tenham a mesma facie e criação de uma facie com espessura 0 que permitem a divisão de sequencias que de outra forma seriam somente uma facie na saída.

O método consiste em aplicar ambas as edições achando todas as possibilidades que elas criam e após isso feito calcular a distância em cada possibilidade e ficar com a que tem o menor valor de dissimilaridade.

Porém, para se ter uma ideia, se a sequência do poço for de 200 camadas e a sequência da simulação for de 4 camadas, haveria 1.373.700 combinações e o programa leva 6h37min para completar.

O próximo problema enfrentado foi exatamente a quantidade de possibilidades que o método gerava, sendo assim, o algoritmo demora horas para computar os cálculos, o que impossibilita sua aplicabilidade, logo, para tornar esse procedimento do agrupamento de forma que seja executável computacionalmente, uma primeira alternativa foi considerar um número de menores distâncias totais cumulativas para cada camada da simulação. Primeiramente, testou-se considerar as três menores distâncias totais cumulativas para cada camada da simulação. Assim, para a primeira camada dos dados simulados, o algoritmo verifica todas as possibilidades de agrupamento a fim de selecionar os agrupamentos que resultam nas três menores distâncias totais. A partir de cada resultado, são realizados agrupamentos da camada seguinte até a última camada do poço e seleciona-se também as três distâncias menores, levando a um total de nove distâncias para segunda fácies simulada. Destas nove distâncias, são selecionadas apenas as três menores para dar continuidade na terceira camada simulada e assim sucessivamente. Essa abordagem resultou em um resultado significativo, reduzindo o tempo computacional de 6h37min para 1.28s.

Um método quantitativo de comparação entre duas sequencias de fácies pode possibilitar a otimização de tais resultados. Tal otimização depende da conexão entre o significado geológico de cada elemento do método que a cada modificação procura chegar mais perto do real significado. Esse entendimento é fundamental para que os resultados de qualquer estudo nessa área sejam significativos. A definição da dissimilaridade entre dados simulados e de poço permite que os dados sejam honrados nas simulações e consequentemente, as simulações possam ser otimizadas.

Palavras-chave: Quantificação de Similaridade. Modelo Estratigráfico Inverso. Otimização Global.