

## 6 Conclusões e Trabalhos Futuros

O objetivo do trabalho apresentado foi desenvolver e avaliar um modelo de inversão de parâmetros em dados sísmicos, aplicando a técnica de Algoritmos Genéticos. Para isso, foi necessário estudar, primeiramente, o tema da Exploração Sísmica, focando a sísmica de reflexão, os tipos de velocidade das rochas e uma maneira de se obter dados sísmicos sinteticamente.

Para o desenvolvimento do modelo foi necessário o estudo dos principais aspectos dos Algoritmos Genéticos, tais como a representação dos cromossomos, os operadores genéticos, o processo de decodificação, além de definir uma função de avaliação.

Também foi realizada a busca aleatória, a fim de compará-la com os resultados obtidos com o AG. Essa comparação foi realizada apenas nos estudos de caso 1 e 2.

No estudo de caso 1, foram obtidos resultados promissores, apesar do sismograma de referência ser sintético. Foram executadas várias rodadas com o AG de 300 gerações cada uma, variando as taxas dos operadores. Um dos menores valores de erro MAPE encontrado foi de 1.5104 com a configuração do AG de 0.3 de taxa de mutação, 0.8 de taxa de cruzamento e 0.3 de intervalo de geração.

Durante este estudo, observou-se que apesar de algumas soluções terem um erro pequeno, o modelo da subsuperfície respectivo não correspondia ao modelo desejado. Foi então identificado um problema de ambigüidade nos dados. Diferentes modelos da subsuperfície geraram eventos sísmicos muito semelhantes, prejudicando a otimização dos parâmetros. Röth (1993) ao avaliar o seu método que aplica Redes Neurais na inversão de parâmetros (velocidade rms e tempo para incidência normal), também se deparou com o problema de ambigüidade nos seus dados de treinamento.

Para o estudo de caso 2 os resultados obtidos tiveram um erro MAPE menor que o estudo de caso 1. Embora os parâmetros desejados sejam diferentes para os casos 1 e 2, é possível fazer esta comparação, visto que ambos casos geram os dados sísmicos sintéticos com a mesma equação de Dix (1955). Um dos menores valores de erro MAPE encontrado foi de 0.19143 com a

configuração do AG de 0.3 de taxa de mutação, 0.7 de taxa de cruzamento e 0.3 de intervalo de geração. Este estudo de caso também pode gerar o problema da ambigüidade, entretanto a ocorrência é menor do que no estudo de caso 1. Além disso, foi realizado esse mesmo estudo de caso considerando um conjunto de dados reais. Os resultados obtidos foram bastante promissores. Para uma configuração de AG de 0.3 de taxa de mutação, 0.7 de taxa de cruzamento, 0.3 de intervalo de geração e 600 gerações, um dos menores valores de erro MAPE encontrado foi de 0.35188.

No estudo de caso 3 foram obtidos apenas resultados preliminares, usando como medida de erro a métrica RMSE. A cada avaliação de um indivíduo é necessário executar o simulador de sismograma *anray*. Apesar de o *anray* parecer mais aplicável neste estudo de caso do que o *crewes* (método com geração de ruído) foram encontradas dificuldades para manipular este simulador. Além de precisar parametrizar um grande arquivo de entrada de dados para o *anray*, o maior problema foi o elevado custo computacional que neste problema tornou-se quase impraticável. Apesar das dificuldades, o *anray* é aplicável como simulador de sismogramas para esse estudo de caso, sendo necessário reduzir o tempo de geração de um sismograma e explorar melhor esse caso.

Assim para o estudo de caso 3, pode-se apontar como possíveis direções para trabalhos futuros os seguintes pontos:

1. Rodar mais vezes, aumentando o número de gerações.
2. Utilizar métodos computacionais avançados, que buscam acelerar a execução de um programa, junto ao simulador *anray*.
2. Avaliar outros simuladores e métodos de modelagem sísmica.
3. Usar outras métricas como o MAPE como medida de erro, a fim de encontrar a métrica que melhor se adequa a este caso.

Para os estudos de caso 1 e 2 são sugeridos os seguintes pontos:

1. Uma tentativa para contornar o problema da ambigüidade é considerar mais parâmetros no modelo da subsuperfície, tais como a densidade da rocha.
2. Novos operadores genéticos poderão ser introduzidos no AG para melhorar a otimização dos parâmetros.
3. Avaliar o método desenvolvido com modelos da subsuperfície com mais de 2 camadas.
4. Estender o problema considerando meios heterogêneos, camadas anisotrópicas e camadas rochosas inclinadas.