Segmentação de fácies sísmicas utilizando redes neurais convolucionais

[1]Jonh Brian Lemos e [12]Alexsandro G. Cerqueira[1]GAIA-UFBA, [2]INCT-GP

Copyright 2024, SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica
Este texto foi preparado para a apresentação no X Simpósio Brasileiro de Geofísica, Salvador, 8 a 10 de outubro de 2024. Seu conteúdo foi revisado pelo Comitê Técnico do X SimBGf, mas não necessariamente representa a opinião da SBGf ou de seus associados. É proibida a reprodução total ou parcial deste material para propósitos comerciais sem prévia autorização da SBGf.

Resumo (Fonte: Arial negrito, 10)

A classificação de fácies sísmicas consiste na segmentação de dados sísmicos em diferentes classes de acordo com suas características geológicas, como amplitude, frequência, continuidade dos refletores e geometria. Esta atividade desempenha um importante papel no processo de interpretação sísmica e na caracterização de reservatórios de hidrocarbonetos. Tradicionalmente, essa classificação tem sido realizada por intérpretes geofísicos experientes. Contudo, esse processo demanda muito tempo e pode conter imprecisões devido à subjetividade de uma análise manual. Nos últimos anos, técnicas de aprendizado profundo têm sido empregadas para tornar essa análise mais precisa e eficiente.

O objetivo deste trabalho é aplicar redes neurais convolucionais para segmentar dados sísmicos 3D de maneira eficaz e objetiva.

Para esse propósito, foi empregada a arquitetura U-Net, que possui uma estrutura de codificação e decodificação capaz de extrair as características mais importantes dos dados e remapear a informação extraída com os dados de entrada. Foi utilizado um conjunto de dados 3D Parihaka, localizado na Bacia Taranaki na costa oeste da Nova Zelândia, com 720 seções sísmicas rotuladas. O treinamento foi realizado com 72 dessas seções, espaçadas igualmente, de forma similar ao processo de marcação manual realizado por um intérprete. As outras 648 seções foram utilizadas para testar o modelo. O desempenho do modelo foi avaliado utilizando métricas como acurácia e a média da interseção sobre união.

Os resultados obtidos demonstram a capacidade do algoritmo de identificar com precisão as particularidades de cada facie sísmica.

Esse estudo mostra que a utilização de redes neurais convolucionais é uma área muito promissora, proporcionando resultados mais objetivos e precisos. Dessa forma, essa técnica se mostra uma ferramenta essencial para uma análise sísmica eficiente de superfícies geológicas. No entanto, a necessidade de dados rotulados torna complexa a aplicação desse método em larga escala. Para mitigar esse problema, técnicas de aprendizado semi supervisionado e a geração de dados sintéticos podem ser utilizados em cenários onde o dado não seja rotulado.

É possível concluir que o avanço de ferramentas de inteligência artificial, principalmente as redes neurais convolucionais, trazem ganhos significativos para a geofísica, facilitando análises de reservatórios. A aplicação modelos de segmentação de fácies permite a simplificação e automatização do processo de interpretação sísmica, mas ainda mantendo as relações litológicas essenciais para o entendimento da região analisada. Logo, concluímos que modelos de aprendizado profundo são imprescindíveis para análises sísmicas e representam um avanço significativo na interpretação geofísica de subsuperfícies.