



## FEIRA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA VI FINOVA

paz no plural



<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2016: FEIRA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DA UFRGS - FINOVA
<b>Ano</b>	2016
<b>Local</b>	Campus do Vale - UFRGS
<b>Título</b>	APRENDIZADO AUTOMÁTICO PARA DISCRIMINAÇÃO DE TIPOS LITOLÓGICOS NA INTERPRETACAO DE DADOS GEOFÍSICOS DE POÇOS
<b>Autor</b>	BRUNO ZANETTE
<b>Orientador</b>	MARA ABEL

# APRENDIZADO AUTOMÁTICO PARA DISCRIMINAÇÃO DE TIPOS LITOLÓGICOS NA INTERPRETAÇÃO DE DADOS GEOFÍSICOS DE POÇOS

Bruno Zanette

Orientadora: Prof. Dr. Mara Abel

Este projeto estuda abordagens computacionais de Inteligência Artificial para melhorar a utilização de dados geológicos obtidos a partir de poços de exploração de petróleo. A partir da perfuração de poços são obtidos dados importantes para o entendimento de um reservatório. Os dados adquiridos para esse fim são de dois tipos: dados indiretos, obtidos através de medidas de propriedades físicas da rocha capturadas com sensores diversos, como geofísica e sísmica, e os diretos, observados diretamente em amostras de rocha, como testemunhos (cilindros de rocha extraídos de trechos selecionados do poço), amostras de mão e de calha, e também lâminas delgadas.

A partir do estudo dos testemunhos coletados de vários poços de uma mesma bacia sedimentar é possível discriminar os tipos *litológicos* (tipos de rochas) nela presentes, compreendendo os processos geológicos que formaram o reservatório. Porém esse processo aumenta consideravelmente os custos da exploração, assim poucos poços são amostrados. Outra abordagem, mais frequente e de custo menor, é o estudo das bacias a partir da coleta de perfis geofísicos do poço, tais como raios gama, densidade, resistividade, que refletem a variação de propriedades da rocha. Essas medidas permitem identificar limites de camadas de diferentes rochas e interpretar os tipos litológicos. Os dados geofísicos, quando calibrados com dados de testemunhos e amostras laterais, permitem extrapolar a interpretação litológica de uma bacias sedimentar com relativa precisão.

O projeto onde se insere este trabalho propõem uma nova abordagem para a interpretação automática de dados geofísicos de poços, que combina técnicas de aprendizado de máquina com conhecimento descrito com base em uma ontologia de domínio para descrição de testemunhos. O sistema *Automatic Bedding Discriminator* inicialmente detecta os limites entre diferentes litologias utilizando um método de médias móveis e depois interpreta o conteúdo das camadas a partir de dados aprendidos em descrições de testemunhos baseadas em ontologia realizadas com o sistema *Strataledge*<sup>\*</sup>.

O objetivo desse trabalho em particular é melhorar a eficiência da análise de dados feita pelo *Automatic Bedding Discriminator*. Originalmente, para fins de testes, o programa analisava, conjuntamente aos perfis geofísicos, os dados de testemunho. A partir da relação da litologia descrita no testemunho com os dados dos perfis geofísicos na mesma profundidade, construía-se uma tabela de covariância para cada tipo litológico. A partir desta tabela e da análise da correlação dos perfis geofísicos de todo o poço, o programa extrapolava e estimava os tipos litológicos mais prováveis de cada intervalo de profundidade descrita pelos perfis.

O *Lithology Data Collector*, desenvolvido neste trabalho, busca aprender automaticamente o padrão em que tipos litológicos se mostram nos perfis geofísicos. Para isso, analisa uma grande quantidade de dados de perfis e descrição de testemunho relacionando os valores geofísicos com o tipo litológico da mesma profundidade. Após a criação desse banco de dados, o programa constrói uma tabela de covariância dos dados para cada litologia. Então, a tabela será lida pelo *Automatic Bedding Discriminator* e ajudará a identificar os tipos litológicos com maior probabilidade de caracterizar o conjunto de dados de uma certa profundidade.

As tabelas de covariância geradas pelo programa *Lithology Data Collector* ainda estão sendo testadas no *Automatic Bedding Discriminator*, com uma pequena quantidade de dados disponíveis. E, nesta fase de testes, os resultados ainda não são satisfatórios. O programa, munido da tabela de covariância gerada pelo *Lithology Data Collector*, tem a precisão de acerto de apenas 22% das litologias em relação ao testemunho descrito pelo geólogo. O resultado aceitável, e esperado uma vez que os problemas sejam contornados, é de no mínimo de 80% de precisão, que é aproximadamente a taxa de acerto da versão original do programa atualmente. O motivo da baixa precisão ainda está sendo investigado, mas suspeita-se que se deve a baixa amostragem.