

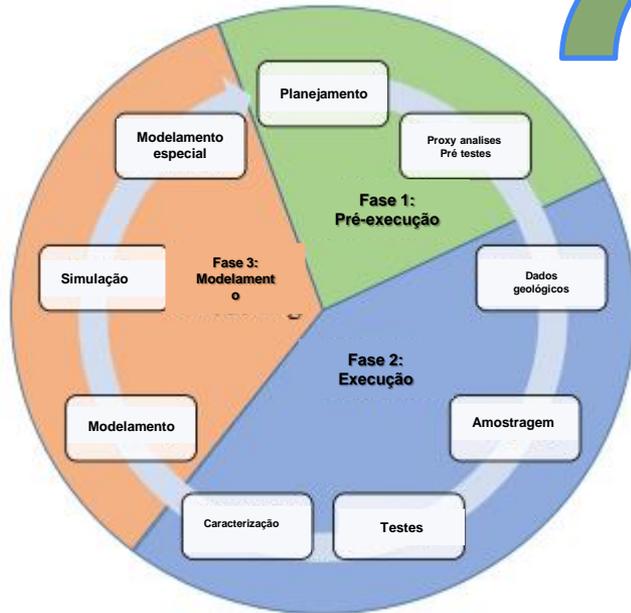


O Papel da Geometalurgia na Sustentabilidade de
Projetos da Exploração Mineral:
*Desafios, Ferramentas e Métodos para Melhoria da Indústria
Mineral*

**INOVAÇÕES EM MÉTODOS APLICADOS À PESQUISA MINERAL E
GEOMETALURGIA**

Revisão das Práticas Atuais e Tendências Futuras

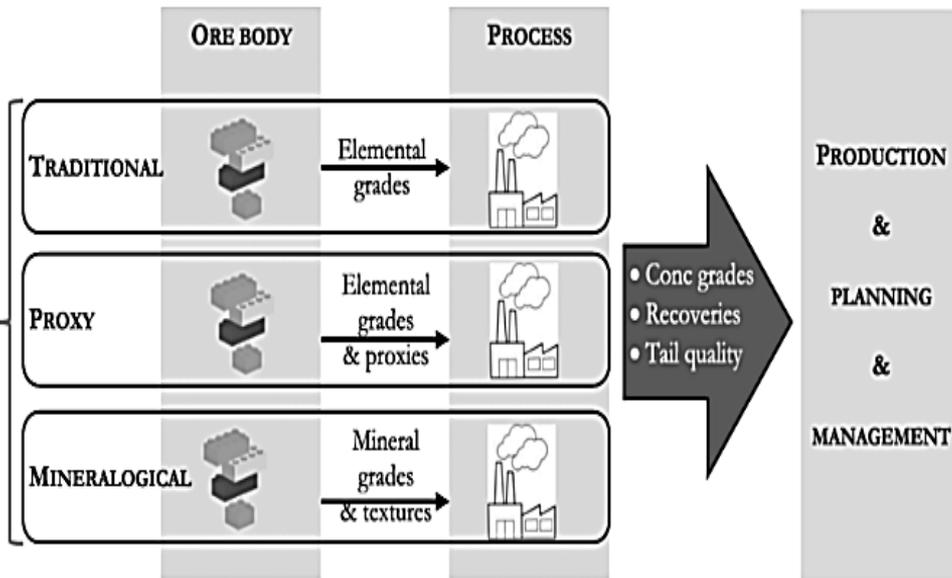
O Programa Geometalurgia



- A Fase 1 é essencial para que as ferramentas corretas sejam utilizadas;
- Principal desafio é a ansiedade e entendimento que apenas ferramentas computacionais são suficientes
- Proxy data (não apenas “tecnologia de ponta”) não podem ser descartadas nesta etapa

O Planejamento

GEOMETALLURGICAL APPROACHES

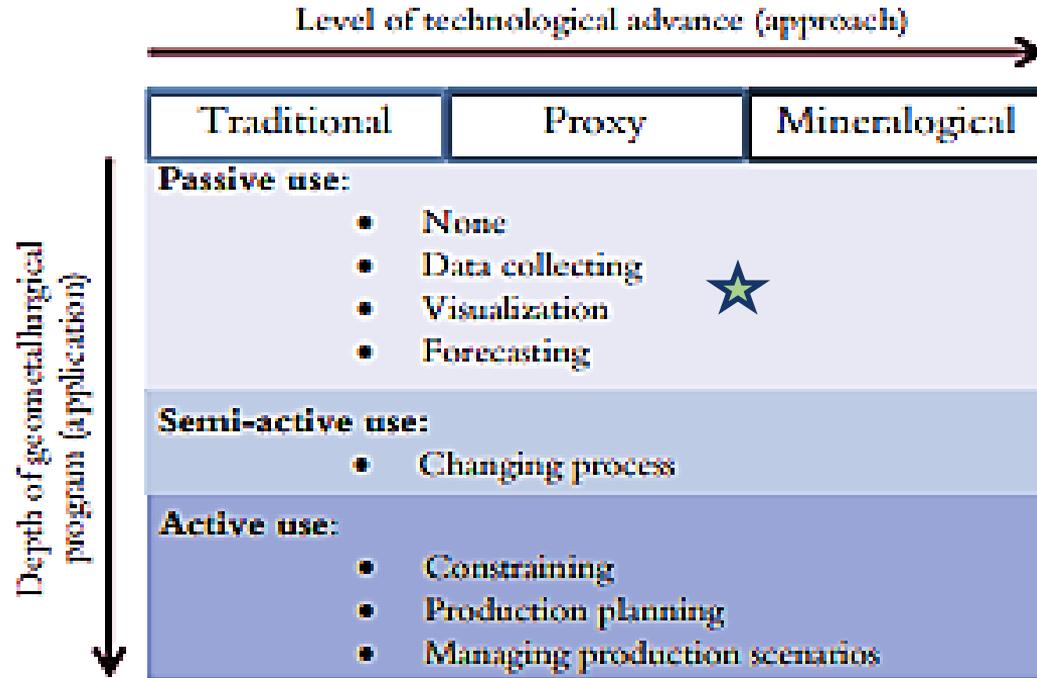


Linkage between geology and process via geometallurgical approaches

1. Seleção de dimensões;
2. Definir os requisitos para cada dimensão (tipos de modelos, estrutura de dados);
3. Planejamento de trabalhos de teste;
4. Planejar a caracterização do minério com base na abordagem de modelagem (tradicional, proxy, mineralógico);
5. Construir matriz de informações com lista de metadados que serão usados em geometalurgia;
6. Planejando uma estratégia de amostragem, incluindo amostra de minério e processo tamanhos e o número de amostras.
7. Projetando um sistema de gerenciamento de dados

Modificado de Ortynski et al., 2021

O Planejamento



Modificado de (Lishchuk et al., 2018, V. Lishchuk, et al.2020)

Proxy Análise e Pré-testes

Quando o Tradicional se adiciona a Tecnologia e vice-versa

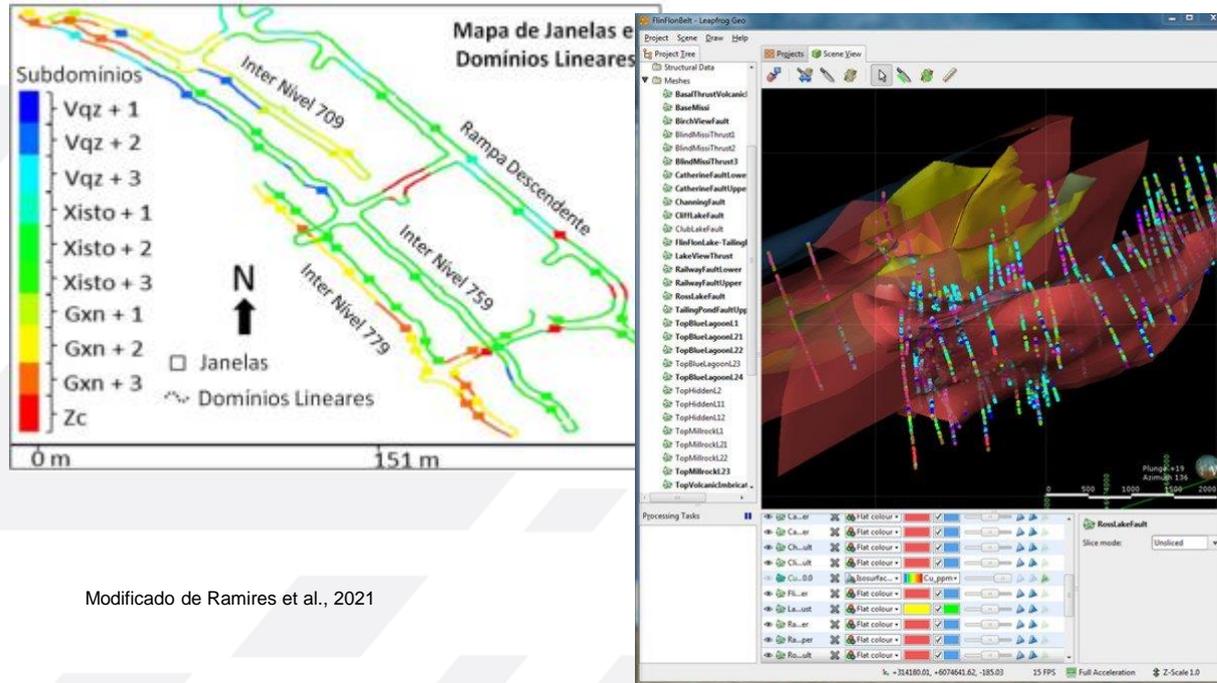
1. Mineralogia;
2. Dados de Dureza;
3. Padrão de oxidação;
4. Cor
5. Susceptibilidade Magnética;
6. Litologias
7. Distribuição Química;
8. Granulometria.



Modificado de Revista in Mine

Proxy Análise e Pré-testes

Domínios Geológicos e a Metalurgia

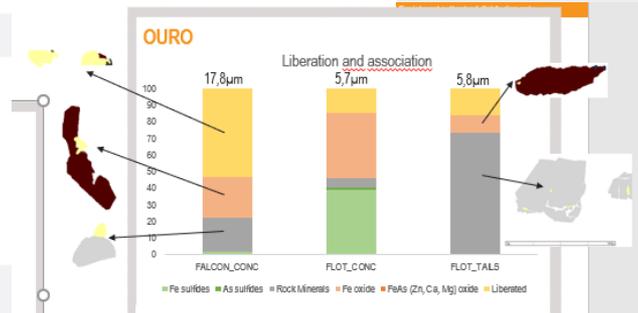
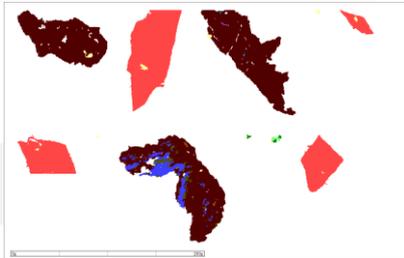
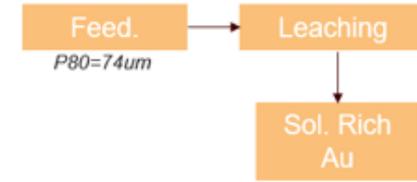
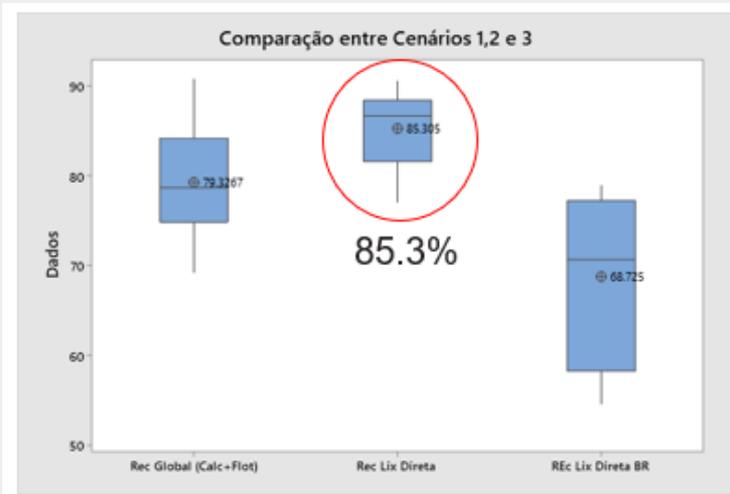
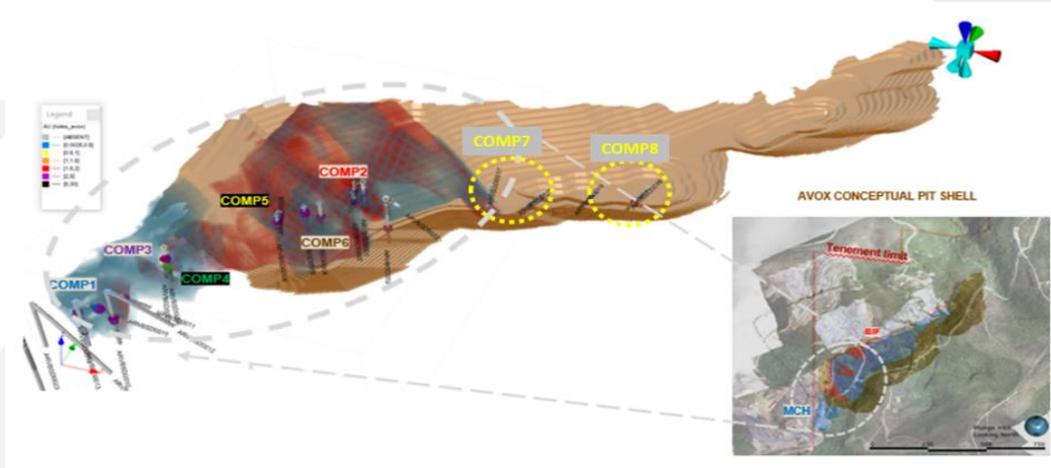


Modificado de Ramires et al., 2021

1. Dimensões das amostras;
2. Composição;
3. Testes: Moagem, Granulometria, Lixiviação, Flotação, gravimetria
4. Metal department;
5. Potencial de geração de rejeitos;
6. Impactos ambientais potenciais
7. Co - Produtos

Proxy Análise e Pré-testes

Domínios Geológicos e a Metalurgia

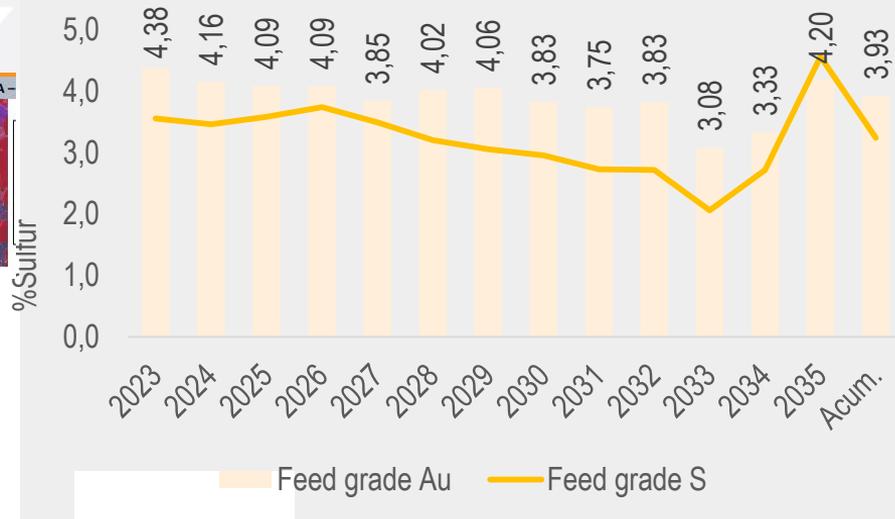
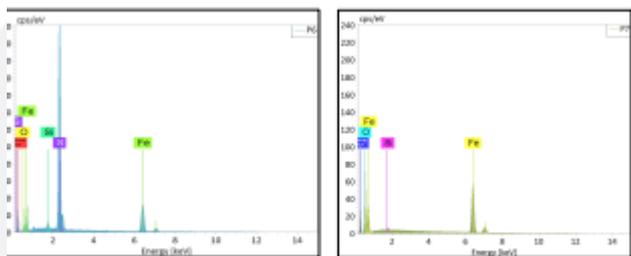
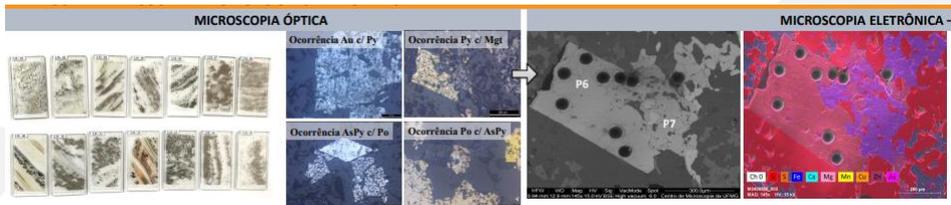


- > Six geometalurgic samples (1,5g/t average);
- > Type of ore is transitional 50%Oxided & 50% sulfited;
- > BIF hosted (more gold than MCH and XG)
- > Until now Reap Leaching (74um) with 85% recovery;
- > **Ore Sorting test is in progress**

Proxy Análise e Pré-testes

IMPACTOS BAIXO TEOR DE S

LOM – CB + LM
(projection 2022)



Variables	S < 2%	S < 4%	S = 4%
PCAF -S	1,50	2,40	4,09
PCCF-S	32,00	32,00	32,00
Rec S	87,33	91,46	94,39
Rec Mass	4%	7%	12%
Rec Au Mod	91,94	93,77	95,16

Start



2024

2027

Proxy Análise e Pré-testes

ACACIA

GENERAL COMMENTS

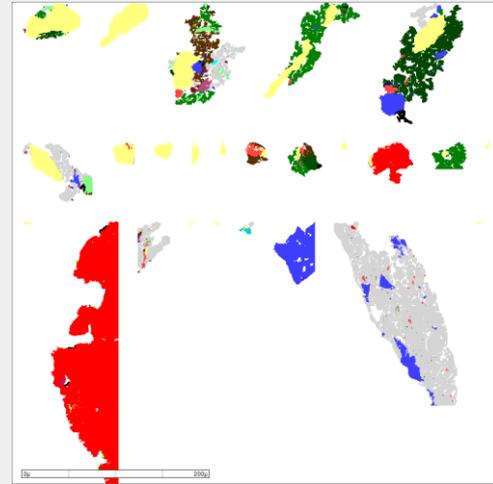
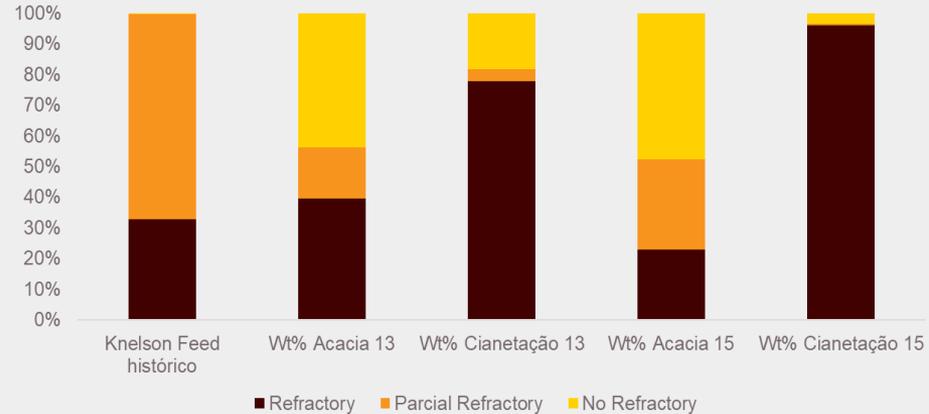
- Non-refractory gold lost in Acácia tailings
- Presence of high iron filings;
- Cyanidation was effective for Au available in acacia tailings
- Comparing with historical Knelson concentrate, a decrease in the content of Sb minerals and pyrrhotite was noted
- Carbonates are the main rock minerals to be leached after acacia

ROCK MINERALS

- Carbonates leached and release elements such as: Fe, C, Mn, Ca, Mg
- Partially leached silicates, forming other compounds called mixed and release: K, Mg, Si, Al, Mn, Ca

SULFIDES

- Only Sb sulfides and pyrrhotite apparently leached and possibly releasing: Fe, S, Ni and Sb



Dados Geológicos

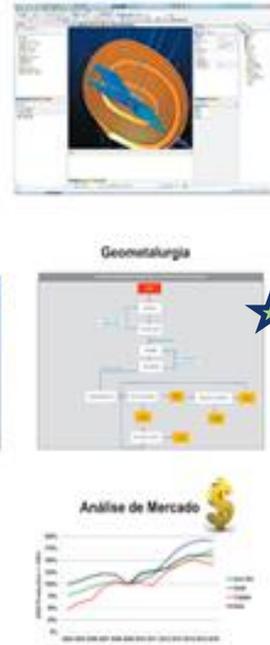
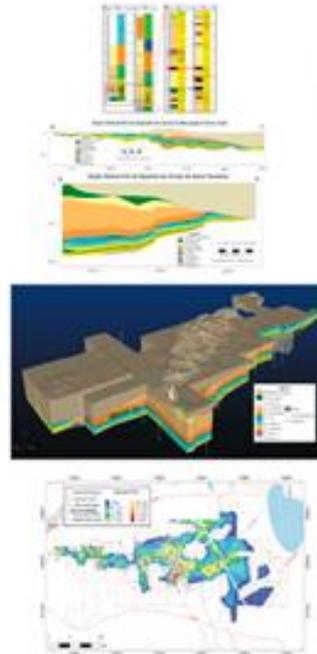
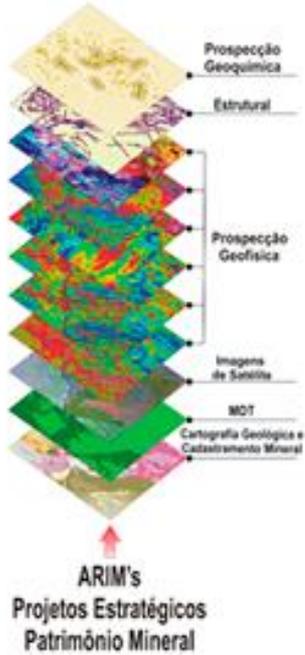
A Integração

Integração dos dados
Targeting e Geração de Alvos

Follow-Up

Modelagem
Estimativa

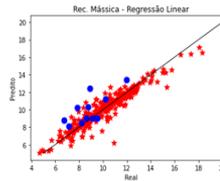
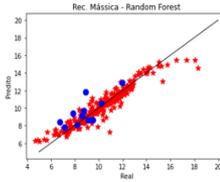
Economia
Mineral



Recuperação Mássica

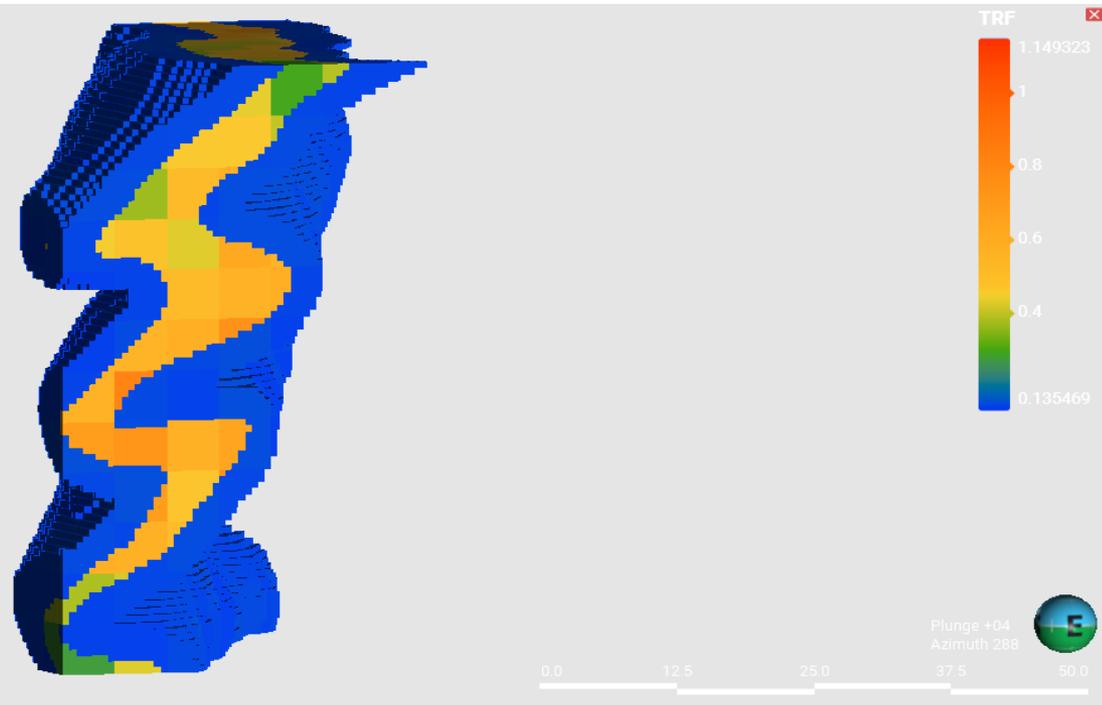
Recuperação Mássica			
Métricas	Regressão - S, Lag e D2	SARIMAX (1,0,0) - S e D2(1;-1)	RF - S, Lag e D2
Training			
MAE:	0.460.0119	0.4222.0.012	0.4489.0.014
MSE:	0.3842.0.0208	0.3461.0.0219	0.4406.0.0298
Correção:	0.96.0.0	0.97.0.0	0.96.0.0
Test			
MAE:	1.0388.0.3916	0.9859.0.3484	1.038.0.4798
MSE:	1.6061.0.9649	1.50161.2155	1.78941.4251
Correção:	0.81.0.19	0.82.0.18	0.77.0.15
Future			
MAE:	1.478	1.461	0.992
MSE:	3.230	3.499	2.002
Correção:	0.521	0.513	0.506
Reconciliação			
MAE:	1.2822	1.1917	0.9930
MSE:	2.6305	2.4837	1.5407
Correção:	0.7412	0.6742	0.7665

$$\text{Rec Mássica} = 2.328 * S + 0.145 * \text{Rec Mássica lag} - 0.661 * D1$$



Dados Geológicos

O Resultado



“

NÃO É O MAIS FORTE
QUE SOBREVIVE,
NEM O MAIS INTELIGENTE,
MAS O QUE MELHOR SE
ADAPTA ÀS MUDANÇAS.

”

CHARLES DARWIN



Obrigado!

Insira o seu texto aqui