

Machine Learning Aplicado à Cartografia Geológica

Aula Prática



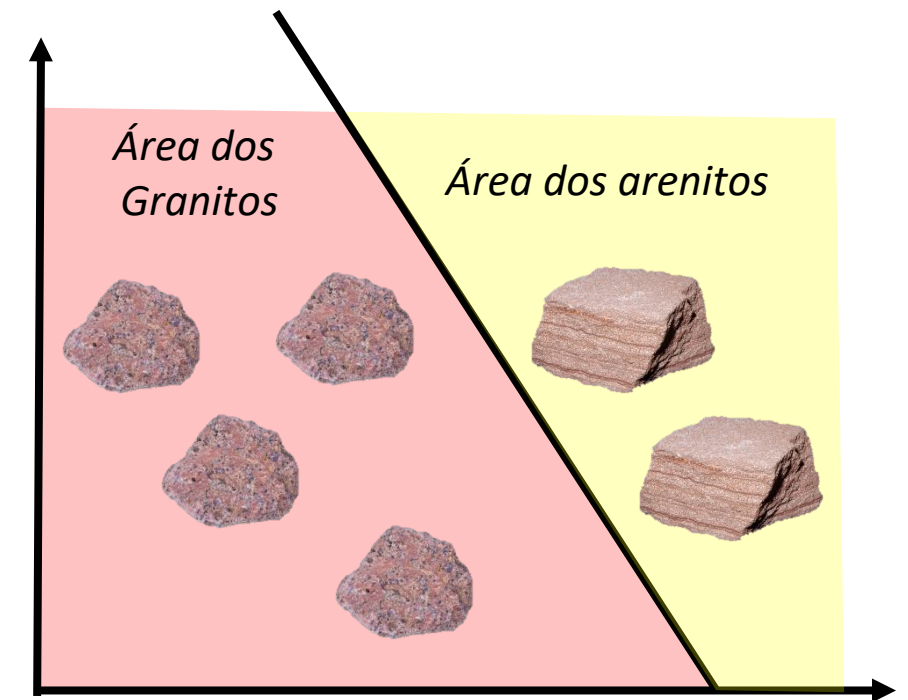
Iago Costa

IX SimBGf

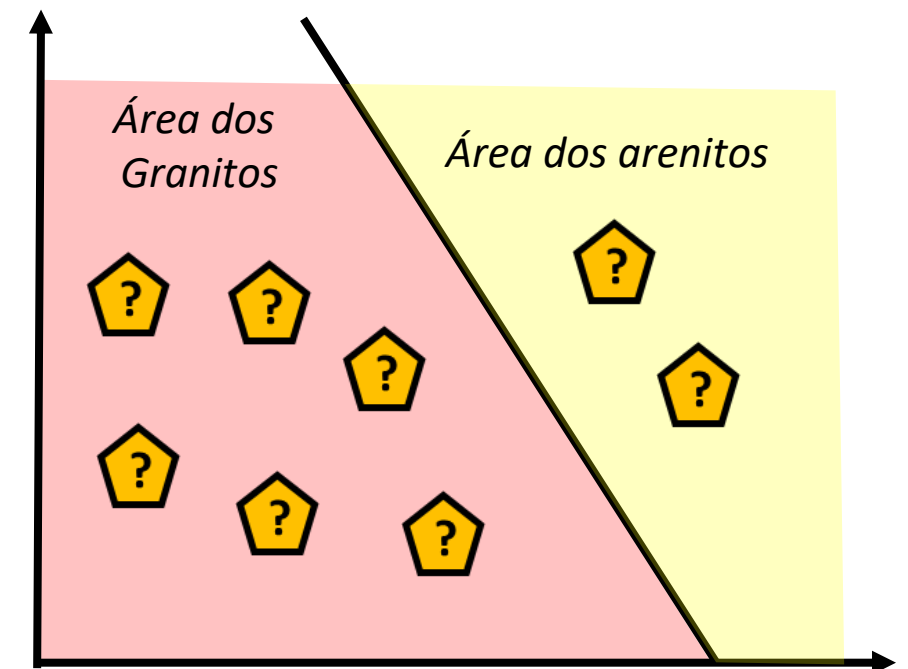
4 de outubro de 2022

Então, o que iremos aprender neste curso??

1) Treinar modelos de ML para definir quais as características de sensores remotos para cada litologia

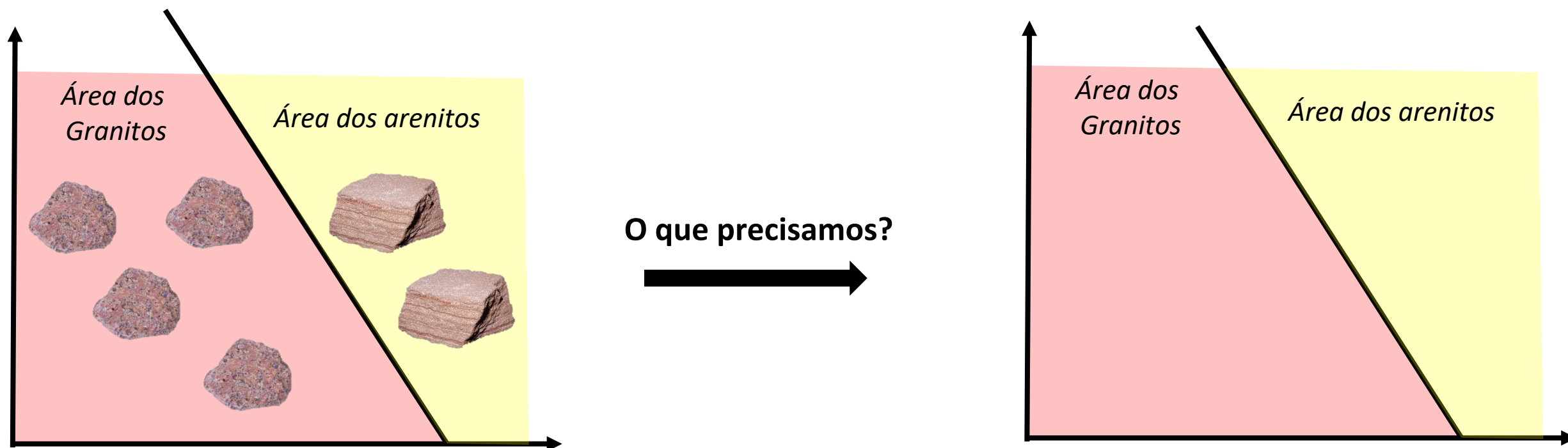


2) Utilizar esses modelos treinados em locais que não sabemos a litologia, para averiguar a qual litologia pré-treinada eles mais se assemelham



Parte Prática

1) Treinar modelos de ML para definir quais as características de sensores remotos para cada litologia



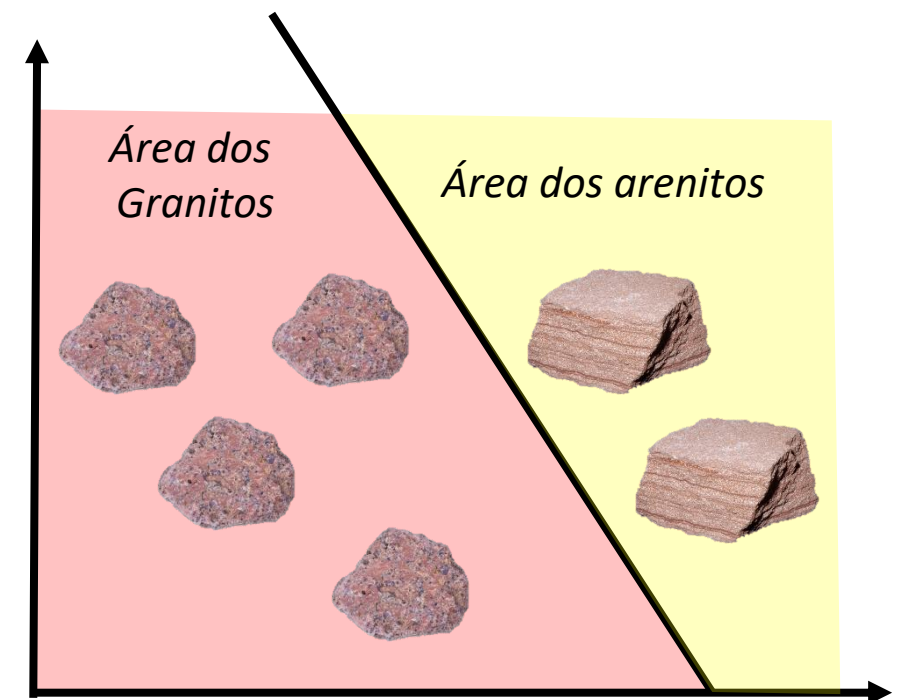
Parte Prática

1) Treinar modelos de ML para definir quais as características de sensores remotos para cada litologia

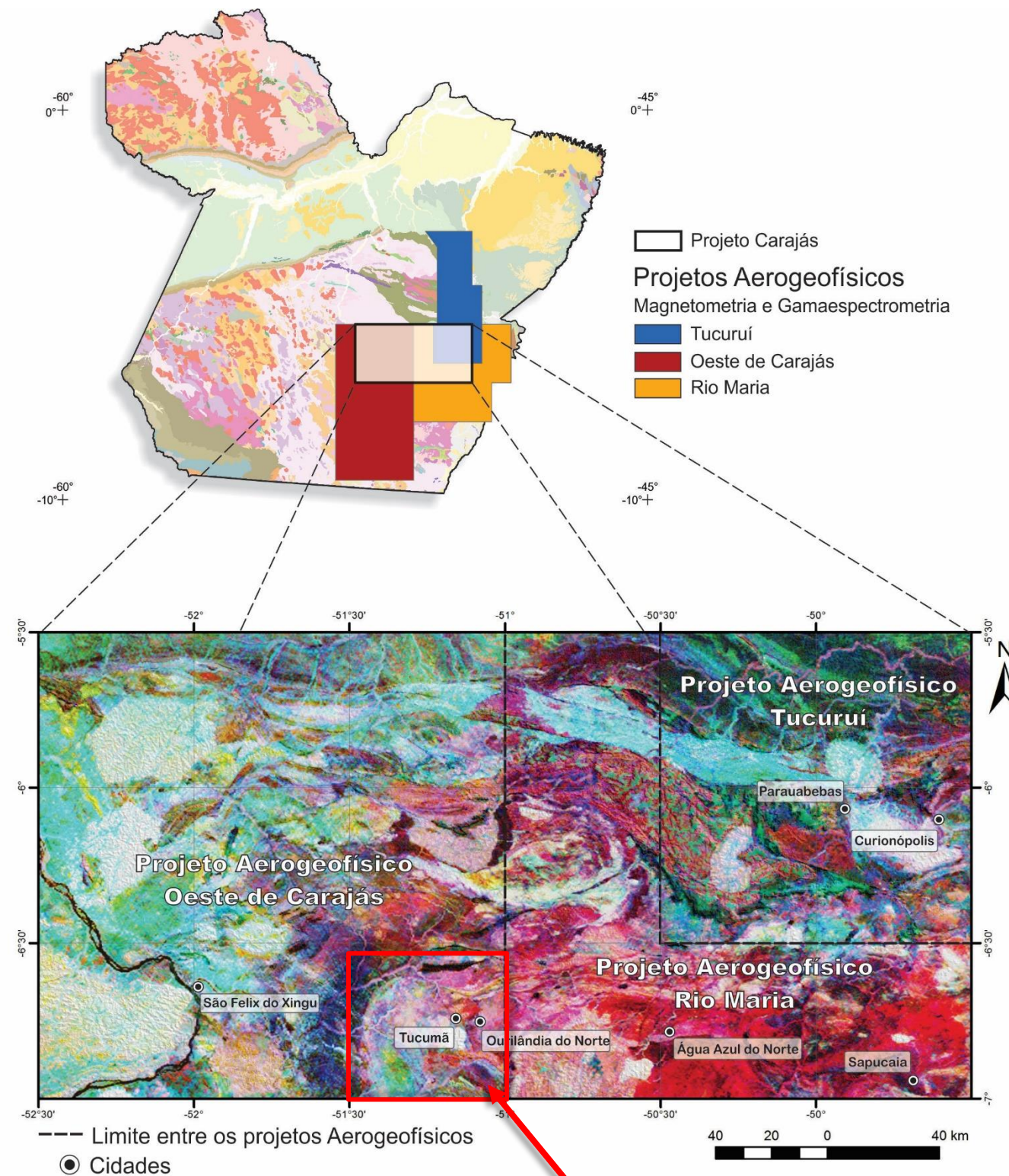
1º) Definir as variáveis do modelo

2º) Definir os dados de treinamento para cada litologia

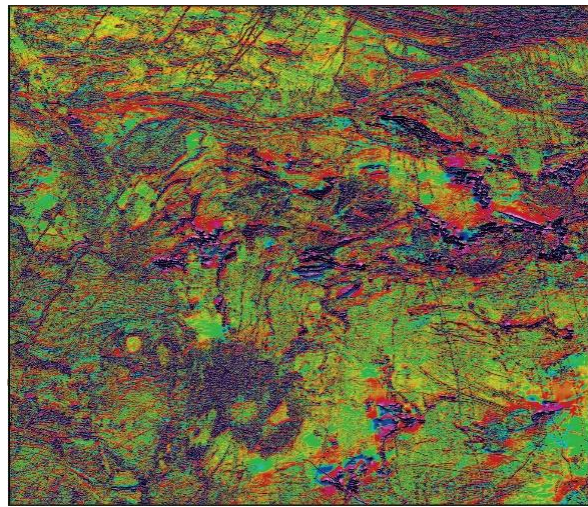
3º) Escolher o algoritmo de ML e treiná-lo



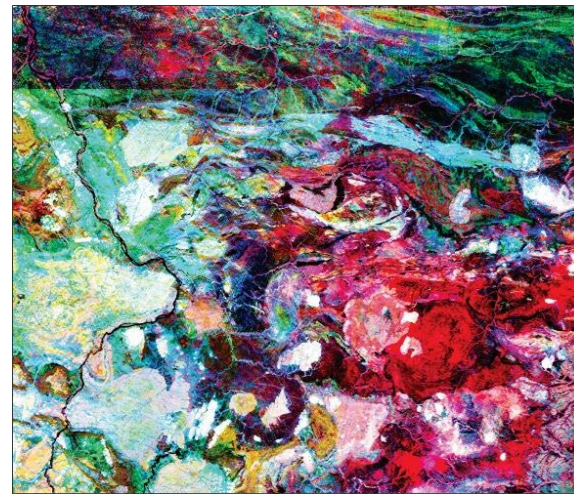
Localização



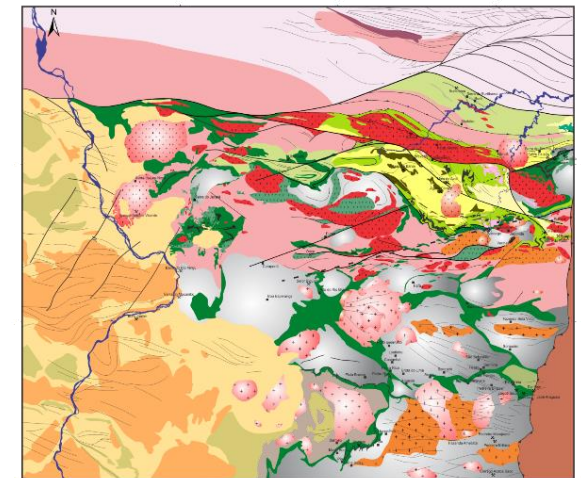
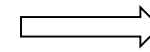
1º) Definir as variáveis do Modelo



**Dado
Magnetométrico**



**Dado
Gamaespectrométrico**



**Dados
Litológicos**

2º) Definir os dados de Treinamento

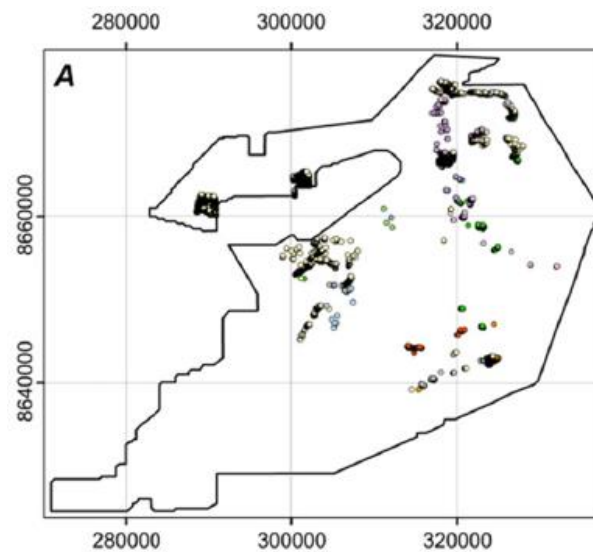
Como selecionar os dados de Treinamento?



2º) Definir os dados de Treinamento

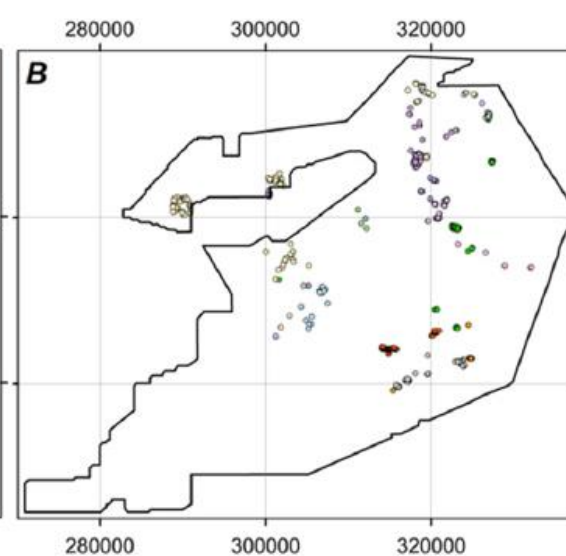
Caso 1

Afloramentos
Não-balanceados



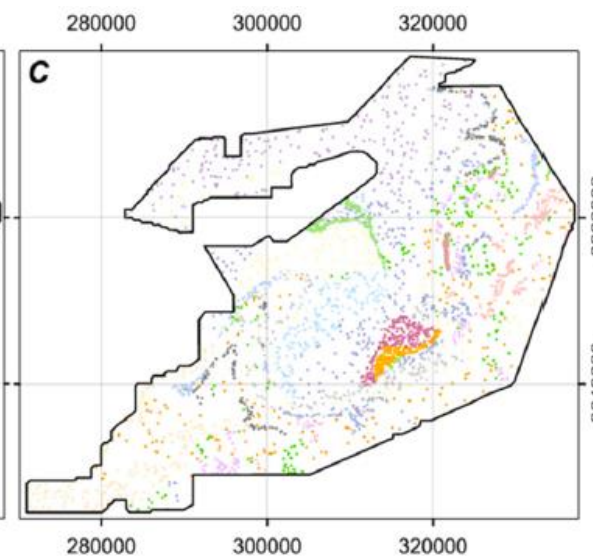
Caso 2

Afloramentos
Balanceados



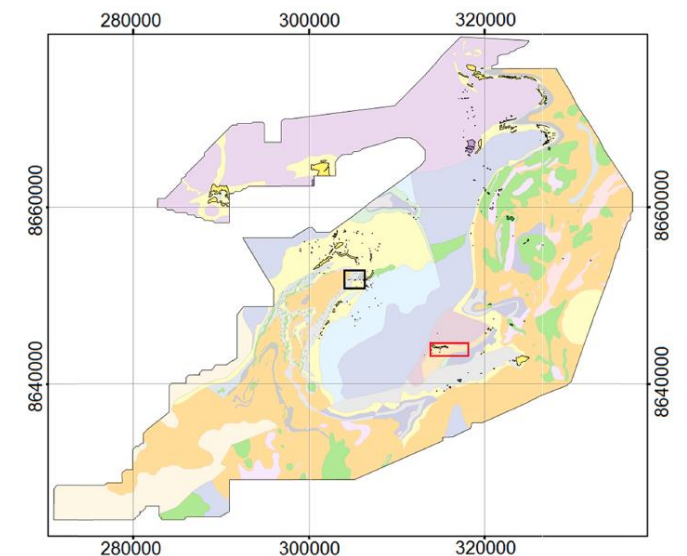
Caso 3

Pontos extraídos do
mapa geológico



Mapa Geológico

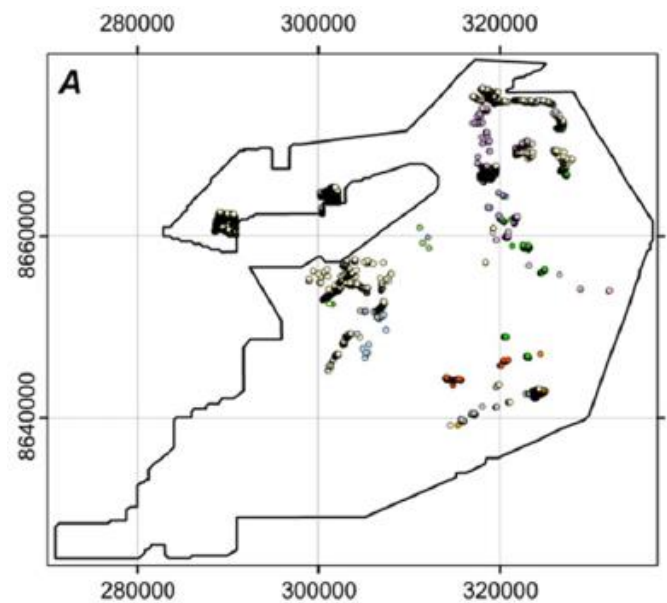
Central African Copper Belt



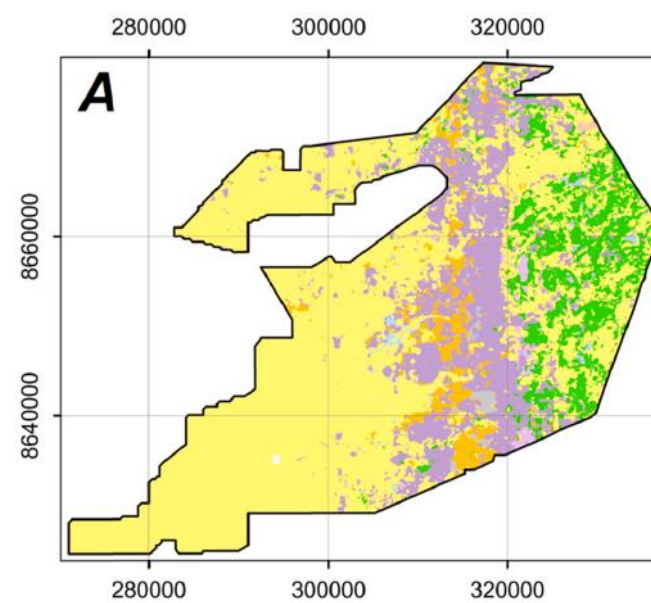
2º) Definir os dados de Treinamento

■ Caso 1 – Afloramentos Não-balanceados

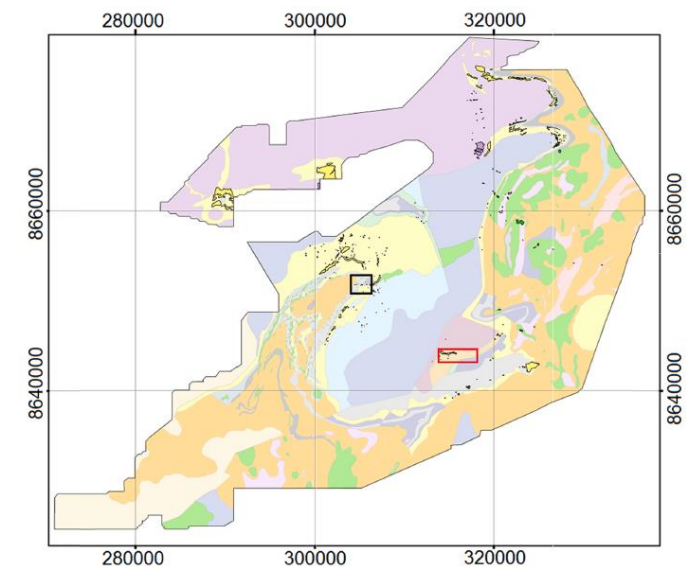
**Afloramentos
Não-balanceados**



Mapa Litológico Preditivo



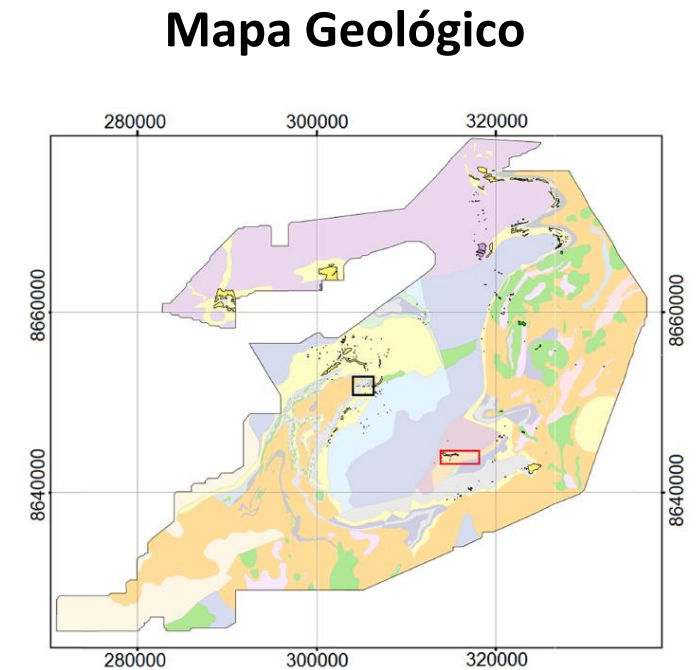
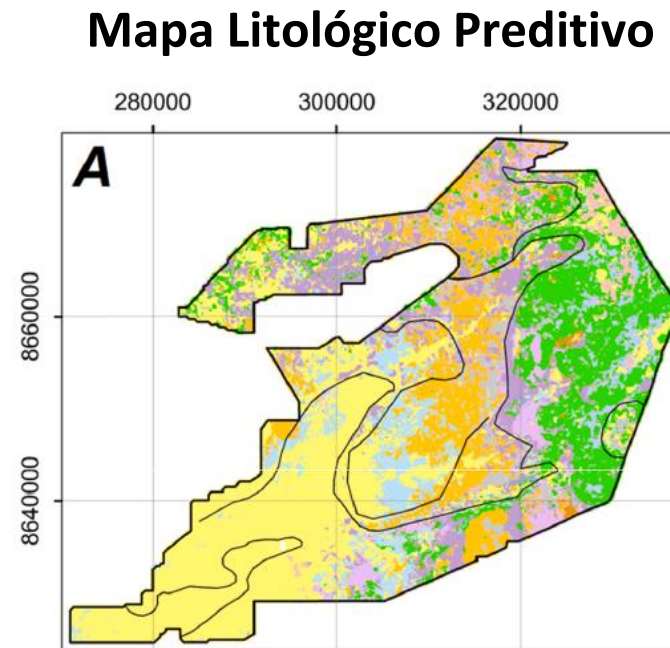
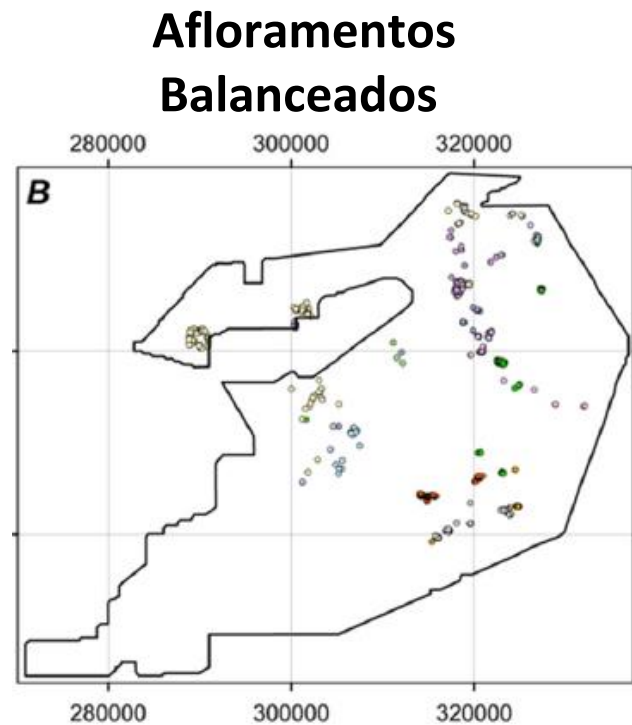
Mapa Geológico



- Mapa litológico preditivo usando afloramentos não-balanceados levaram o modelo a favor das unidades com maiores quantidades de afloramentos
- O Mapa preditivo teve uma baixa consistência com o mapa geológico (~17 %)

2º) Definir os dados de Treinamento

■ Caso 2 – Afloramentos Balanceados

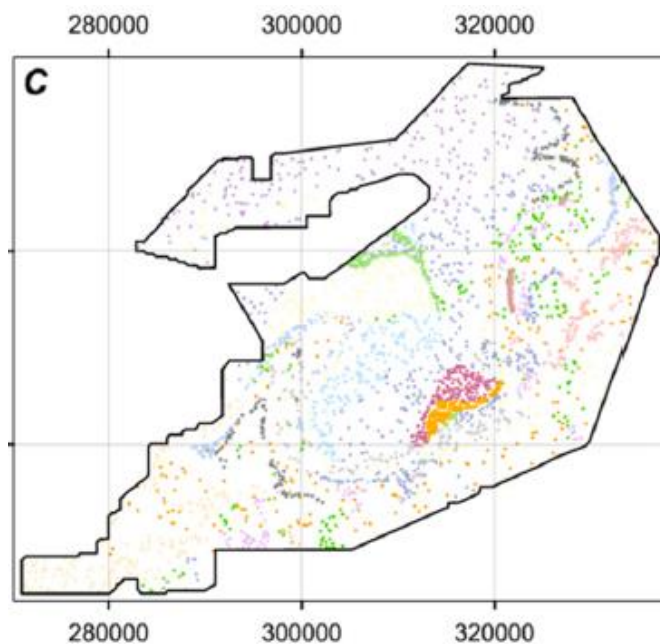


- Os afloramentos balanceados produziram resultados mais próximos da geometria do mapa geológico

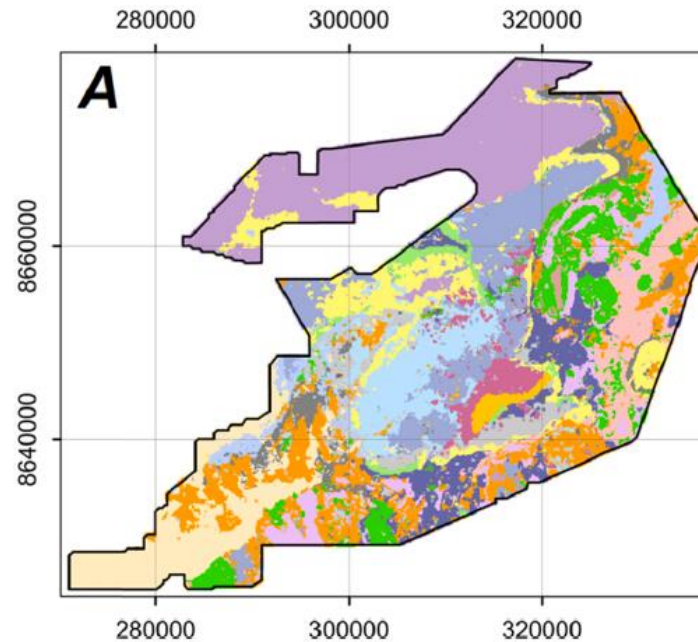
2º) Definir os dados de Treinamento

■ Caso 3 – Pontos extraídos do mapa geológico

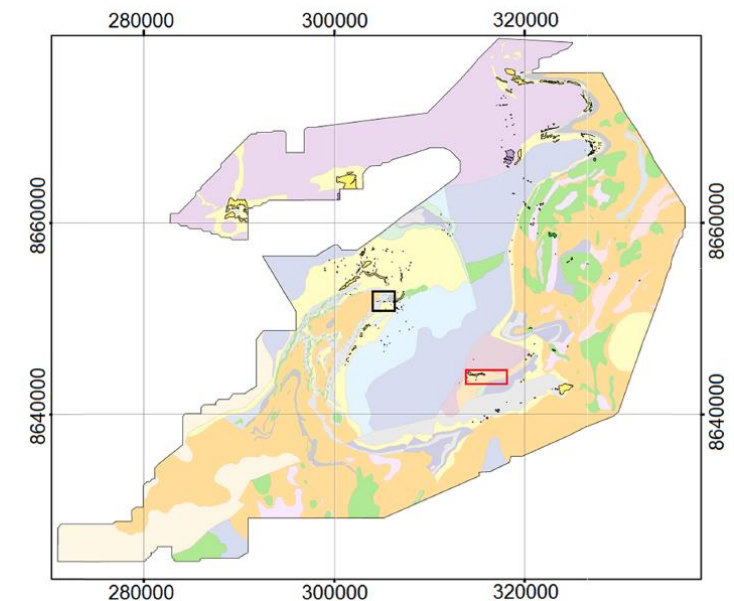
Pontos extraídos do
mapa geológico



Mapa Litológico Preditivo



Mapa Geológico

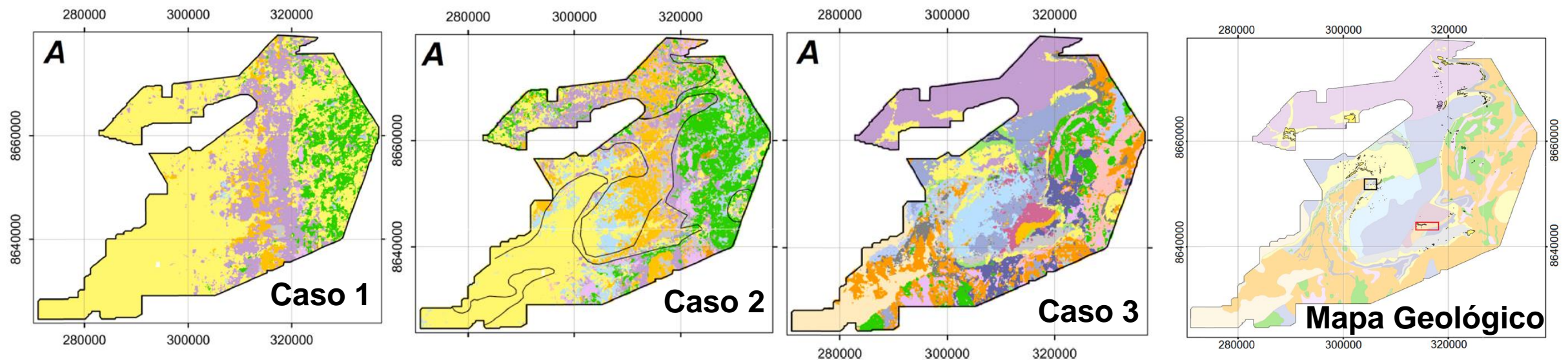


- O Mapa Preditivo com os pontos extraídos do mapa geológico mostraram uma consistência de ~67 %

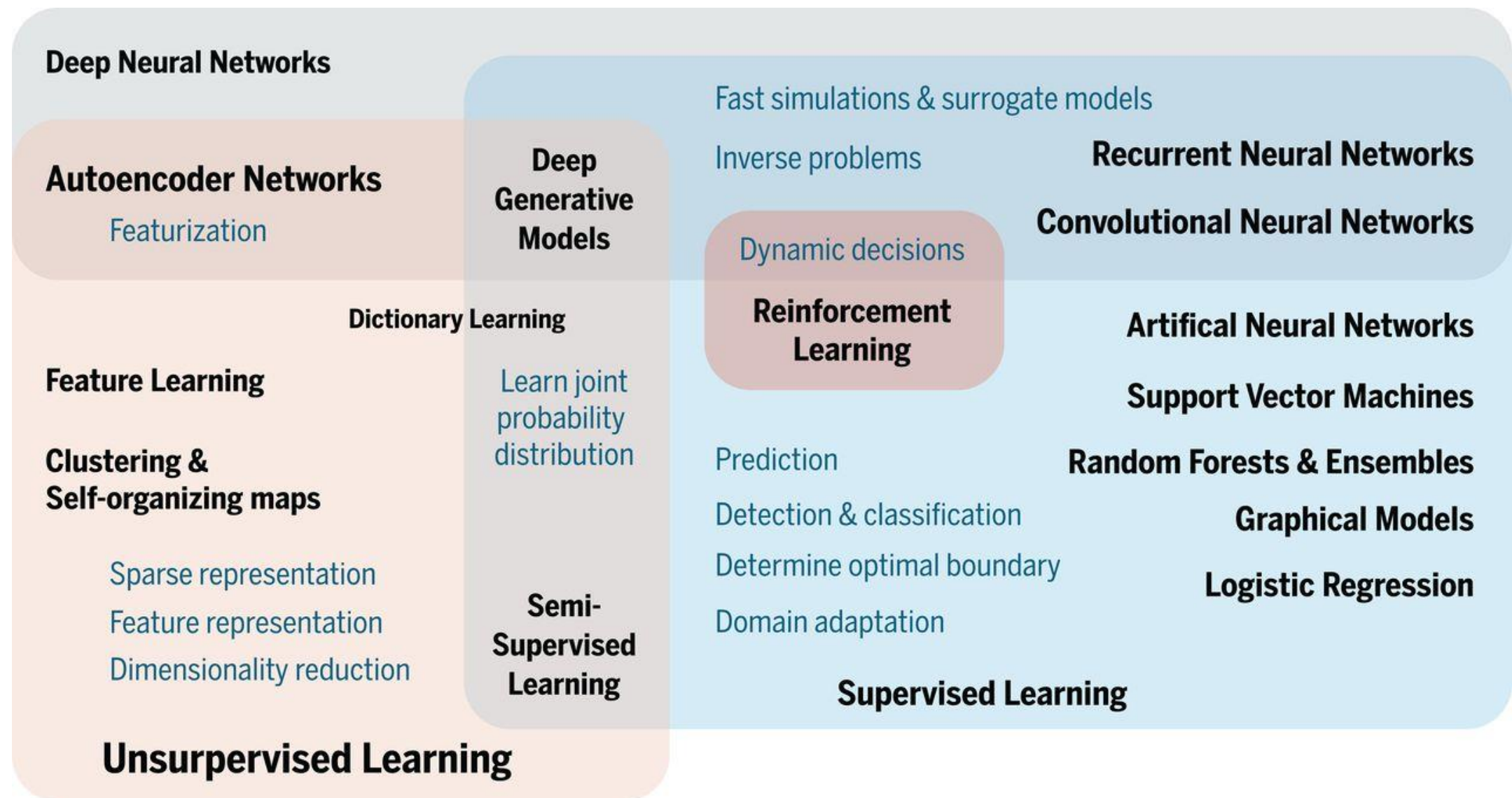
2º) Definir os dados de Treinamento

■ Conclusões

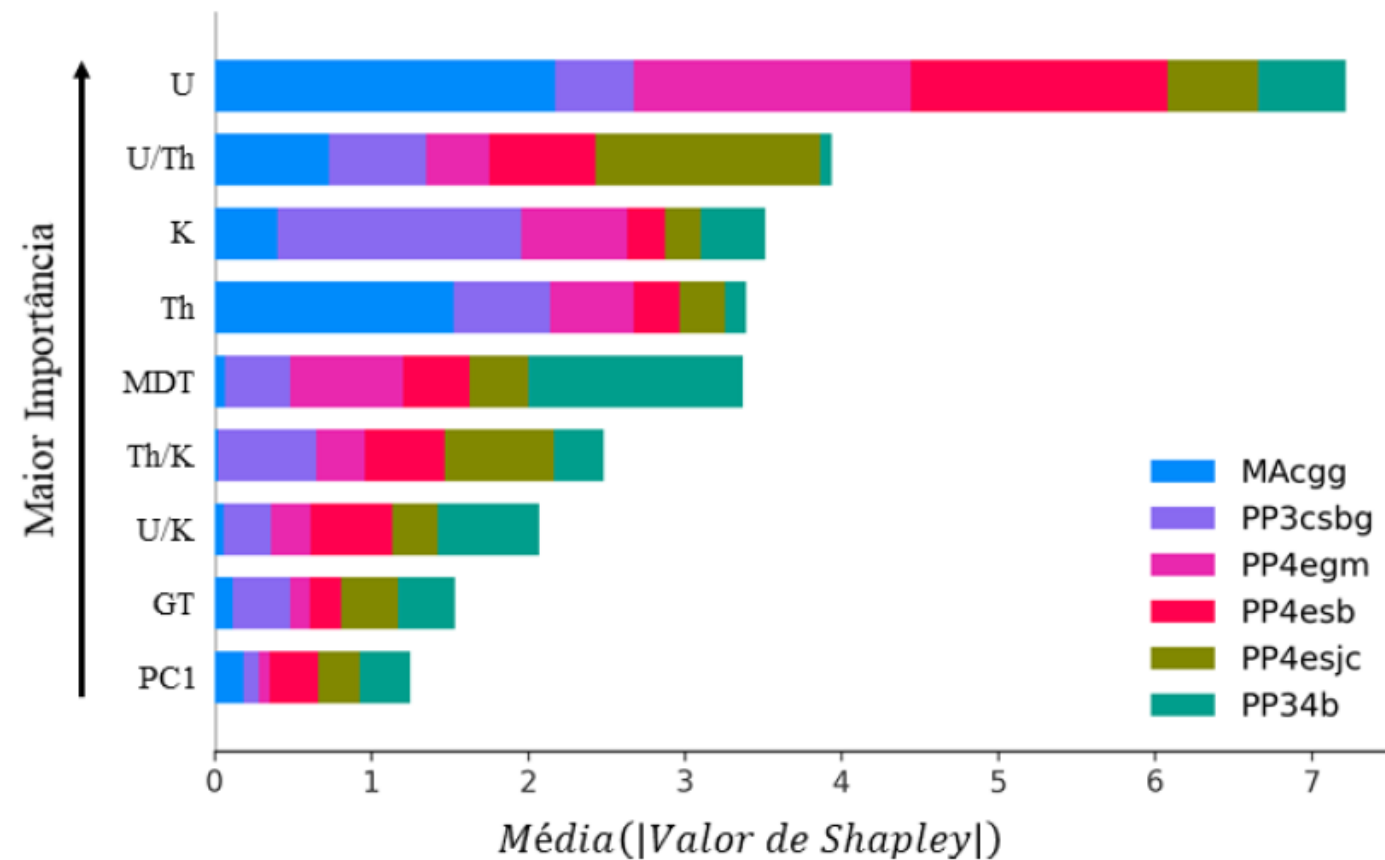
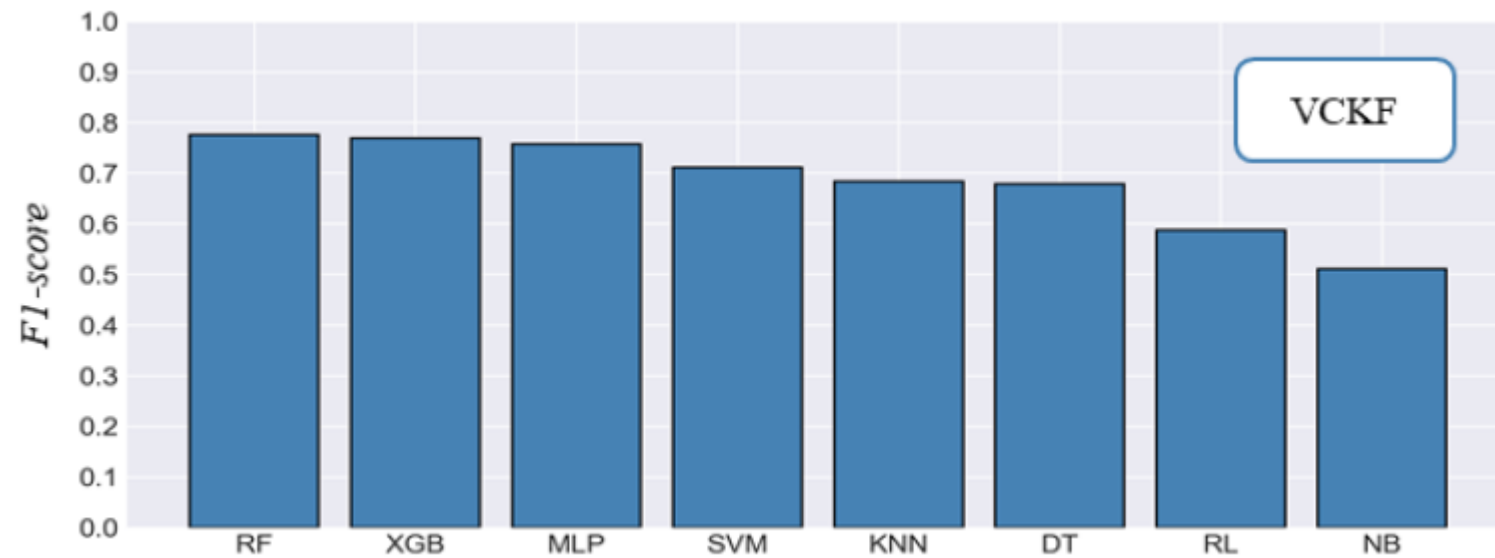
- O Caso 3, onde são utilizadas amostras do mapa geológico, é consideravelmente melhor que as previsões utilizando afloramentos (Casos 1 e 2)
- O mapa geológico atual pode ser utilizado para validar a classificação do mapa feito por Machine Learning (ML), enquanto o ML pode ser utilizado como uma forma de “auditoria” do mapa geológico, no qual podem ser sugeridas alterações.



3º) Escolher o algoritmo de *Machine Learning* e treiná-lo



3º) Escolher o algoritmo de *Machine Learning* e treiná-lo



Mãos a obra!



Iago Costa

Geofísico e *Coordenador Executivo da Diretoria de Geologia e Recursos Minerais*

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

e-mail: iago.costa@sgb.gov.br

Telefone: 61-2108-8413

www.cprm.gov.br

