

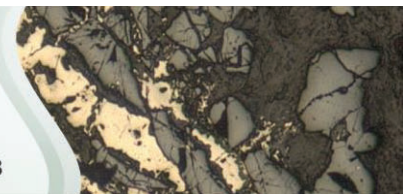


## V SIMPÓSIO BRASILEIRO DE METALOGENIA

Academia & Indústria Mineral: parceria para o desenvolvimento da sociedade

Hotel Master Premium - Gramado - RS

01 a 04 de outubro de 2023



# MACHINE LEARNING APLICADO A IDENTIFICAÇÃO DE FAVORABILIDADE DOS SISTEMAS HIDROTHERMAL (Sn-Ta-Nb±REE±U) E SUPERGÊNICO (REE) NA PROVÍNCIA ESTANÍFERA DE GOIÁS

FERREIRA, G.<sup>1</sup>; CHEMALE, L.T.<sup>2</sup>; FERREIRA, M.V.<sup>1</sup>; SANTANA, I.V.<sup>3</sup>; BOTELHO, N.F.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Serviço Geológico do Brasil – SGB/CPRM, Brasília, Distrito Federal, Brasil. [guilherme.ferreira@sgb.gov.br](mailto:guilherme.ferreira@sgb.gov.br)

<sup>2</sup> Serviço Geológico do Brasil – SGB/CPRM, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

<sup>4</sup> Universidade de Brasília – UnB, Brasília, Distrito Federal, Brasil.

A modelagem de potencial mineral visa identificar áreas propícias para depósitos minerais, otimizando a exploração. Há dois tipos principais: *data-driven* e *knowledge-driven*. Os *data-driven* descobrem padrões ocultos sem necessidade de conhecimentos detalhados, enquanto os *knowledge-driven* usam expertise de geólogos para interpretações compreensíveis. A escolha depende dos dados disponíveis, complexidade geológica e objetivos. Modelos de *Machine Learning*, como o *Random Forest* (RF), têm sido úteis para previsões precisas e generalizadas em diversas áreas, evitando *overfitting*. São amplamente usados em classificação, regressão e detecção de padrões. Esses modelos têm sido amplamente utilizados em tarefas de classificação, regressão e detecção de padrões. No contexto geológico, a Província Estanífera de Goiás (PEG) se destaca no Brasil Central pela atividade garimpeira histórica, que já fornecia indícios acerca da abundância de ocorrências de cassiterita, wolframita e columbita-tantalita, além da descoberta nas últimas décadas de concentrações econômicas de Elementos Terras Raras (REE) em depósitos do tipo argilas iônicas ou *Ion-Adsorbed Rare Earth Ore* (IAD). A geologia complexa da região, caracterizada por mineralizações associadas a granitos hidrotermalizados e depósitos pegmatíticos, seguida da possibilidade de enriquecimento supergênico torna a PEG uma área chave para a exploração destas *commodities*. A integração dos modelos de aprendizado de máquina, como o *Random Forest*, com os dados geológicos pode contribuir para uma avaliação mais precisa e abrangente das perspectivas de exploração na PEG. Os dados utilizados para treino consistem de 53 ocorrências combinadas para as commodities Sn-Ta-Nb-REE-U e 53 pontos de “não depósitos”. Mesmo se tratando de um sistema supergênico (REE do tipo IAD) sobreposto a um sistema magmático-hidrotermal, responsável pelo enriquecimento na fonte (eventos de albitização e greisenização responsáveis pelo sistema Sn-Ta-Nb±REE±U), agrupamos inicialmente as ocorrências nas mesmas famílias visando aumentar a quantidade de pontos nos dados de treino para o modelo. Os pontos de “não-depósito” foram sorteados aleatoriamente, considerando a distância mínima de 5km das ocorrências conhecidas. Neste trabalho, combinamos mapas radiométricos oriundos de levantamentos aerogeofísicos, como K, eTh, eU, CT, Kd (potássio anômalo), Ud (urânio anômalo), Fator F, K/eTh e eU/eTh com informação geomorfológica como altimetria, declividade e perfil/plano de convexidade para geração dos mapas de entrada. Estes foram integrados através de um modelo RF treinado para os dados selecionados. Em análise de validação cruzada, modelos preliminares desempenharam uma acurácia de 79,1%. O modelo aponta regiões com alta favorabilidade para a ocorrência de mineralizações associadas ao sistema, porém em áreas até então pouco investigadas, como as áreas a leste do Granito Serra da Mesa, e ambientes ligeiramente diversos, como a região de afloramento do embasamento, à leste e nordeste da cidade de Cavalcante. Adicionalmente, Variáveis como Ud, Kd, e Fator F tiveram alto impacto no ranking de importância das variáveis, mostrando que estas podem ter desempenhado algum papel crítico para as mineralizações, sejam eles de importância direta ou secundária.

Organização e Promoção:



Secretaria Executiva:

