

## **CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E MINERALÓGICA DE MATÉRIAS PRIMAS MINERAIS**

**João Gabriel de Lima Teixeira**

**Dr.<sup>a</sup> Juliana Livi Antoniassi**

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carina Ulsen**

**Escola Politécnica da Universidade de São Paulo**

jgabriel78@usp.br

### **Objetivos**

Este projeto de pesquisa tem por objetivo central desenvolver procedimentos de caracterização tecnológica de matérias primas minerais visando o melhor o aproveitamento dos recursos minerais para seu uso racional e sustentável.

Como objetivos específicos, podem ser considerados: Realizar uma revisão bibliográfica sobre caracterização tecnológica e mineralógica de matérias primas minerais e resíduos industriais; Realizar uma revisão bibliográfica sobre as técnicas analíticas utilizadas; Desenvolver procedimentos experimentais para caracterização de amostras de minério, que envolverão ensaios de separações minerais (separações densitárias e magnéticas) e caracterizações por meio de técnicas analíticas instrumentais como DRX (Difratometria de raios X), FRX (espectrometria de fluorescência de raios X), ICP-OES (Espectrometria de emissão óptica com plasma) e técnicas de microscopia; Correlacionar e analisar os resultados obtidos por diferentes métodos/técnicas de caracterização.

### **Métodos e Procedimentos**

Para o desenvolvimento desta pesquisa foram utilizadas amostras de minério visando a identificação de propriedades diferenciadores dos minerais de ganga e minerais de minério, a separabilidade entre as

fases existentes, a determinação do grau de liberação e associações minerais, e ainda, determinação da composição química. Os equipamentos requeridos para o desenvolvimento dos estudos de caracterização são o espectrômetro de fluorescência de raios X, difratômetro de raios X e espectrometria de emissão óptica com plasma (ICP), equipamentos de separações minerais (densitárias e magnético), sistemas de microscopia (óptica e/ou eletrônica de varredura a depender dos resultados de separações minerais).

Uma síntese das atividades é: Preparação de amostras - etapa que envolve análise textural, britagem e moagem do minério visando a adequação de granulometria para os estudos subsequentes; Separação granulométrica - por peneiramento e, se necessário, seguido de ciclonagem; Caracterização química - análises por fluorescência de raios X e/ou emissão óptica de plasma, a depender dos teores dos elementos menores encontrados na amostra; Caracterização mineralógica - composição mineralógica por difratometria de raios X e associações minerais por microscopia.

### **Resultados**

Com base no estudo de caso que comparou as amostras de concentrado e rejeito do mesmo processo, tem-se que para o tratamento específico de cada um dos tipos, definiu-se um processo de análise e tratamento

diferentes, cruzando as análises químicas e as mineralógicas. Para o concentrado, precisou-se fazer um escalpe por conta da granulometria mais baixa, assim garantindo uma análise mais precisa, além de se utilizar as faixas granulométricas em que pode-se observar o grau de liberação do material de interesse, suas associações, trazendo a importância da análise das faixas corretas. Assim como os dados mineralógicos foram obtidos os resultados químicos que indicaram a concentração dos componentes sulfetados presentes e outros. O rejeito foi analisado de forma similar, porém tendo em vista a observação de partículas mais agregadas, como binárias e ternárias, tais como as mesmas características químicas analisadas para o concentrado, afim de observar a diferença na presença das espécies químicas, assim sendo uma maior concentração de Fe e Ni no concentrado. Com base nos resultados pode-se perceber a importância do cruzamento das análises químicas e mineralógicas quando observados a diferença proporcional de minerais nas amostras.



Figura 1: Gráficos de sulfetos – Concentrado

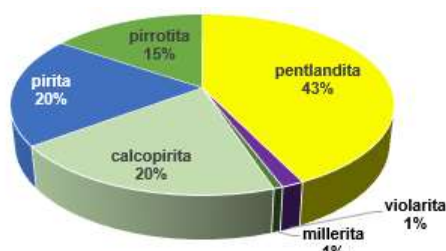


Figura 2: Gráficos de sulfetos – Rejeito

## Conclusões

Ao longo do projeto, adquirindo experiência de laboratório, através da participação em

diversos projetos integrados, compreendendo o dia-a-dia e a cadeia produtiva mineral a partir e como a caracterização influencia em seu sequenciamento, desenvolveram habilidades de pensamento crítico, resolução de problemas e formulação de projetos específicos para cada tipo de amostra. Desenvolveu-se também uma completude de como se dá a integração dos diferentes níveis de atuação de um engenheiro de minas, dentro e fora da lavra.

Através do desenvolvimento do estudo de caso foi o resultado de outros diversos projetos que agregaram na formação de um plano estratégico para caracterização. Assim, obtendo-se a comprovação prática e ilustrada do conhecimento teórico obtido dentro da sala de aula sobre o tema.

## Referências Bibliográficas

- Hamilton Porphírio Marília Inês Barbosa Luiz Carlos Bertolino Rio de Janeiro, N. M., da Luz, A. B., & Alves Sampaio Silvia Cristina França, J. A. (2010). Caracterização Mineralógica de Minérios Parte I.
- Profa Dra Carina Ulsen, Kahn H. (n.d.). CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA-REVISÃO DE CONCEITOS DE MINERALOGIA CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE MATÉRIAS PRIMAS MINERAIS AMOSTRAGEM E PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS. Escola Politécnica Da Universidade De São Paulo Departamento De Engenharia De Minas E De Petróleo.
- Alice de Góes Eng Metalúrgica, M. C., Adão Benvindo da Luz Eng de Minas, Ds., & Mario Valente Possa Eng de Minas, Ds. (n.d.). Centro de Tecnologia Mineral Ministério da Ciência e Tecnologia AMOSTRAGEM Capítulo 2.
- André Carlos Silva, S. (n.d.). Concentração física de minerais.
- Alves Sampaio, J., & Arruda Nogueira Gomes da Silva, F. (n.d.). PARTE II CLASSIFICAÇÃO CAPÍTULO 3-ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO.
- Mariana Tramujas Gutierrez. (2009). COMPARAÇÃO ENTRE MÉTODOS DE ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SEDIMENTOS: PRECISÃO .