



ESTUDOS DE HIDROQUÍMICA EM MINA DE NÍQUEL SULFETADO

Adrieli Thalia Pereira - MDGEO

Júlia Cotta Maciel Dantas - MDGEO

Maurício Bertachini - MDGEO

Roberto Delphim Costa Hammerle - MDGEO

Júlio Yasbek Reia - MDGEO

Belo Horizonte, 25 de Novembro de 2021

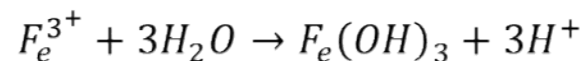
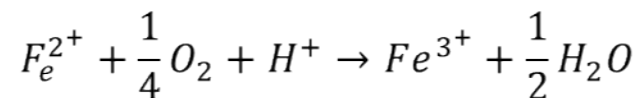
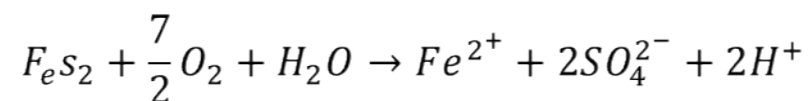




Drenagem Ácida de Mina

Fenômeno natural decorrente da oxidação da pirita em ambiente aeróbico com presença da bactéria *Thiobacillus ferrooxidans*.

Reação química de oxidação de pirita:





Metodologia

Águas Subterrâneas

- NBR 15847:2010 “*Low Flow*”
- Parâmetros de turbidez, condutividade, pH, oxigênio dissolvido (OD) e potencial de óxido redução (Redox Potencial) da água mostrem-se estáveis.
- O equipamento usado para amostragem de baixa vazão são bombas pneumáticas de bexiga ou bombas pneumáticas de válvula dupla de diâmetros pequenos.





Metodologia



Águas Superficiais e Efluentes

- NBR 9.898/1987
- Amostragem direta com balde (15L) e caneca inox (1L)
- As amostras para análise de metais e elementos dissolvidos foram filtradas em membrana filtrante de porosidade 0,45 μm , imediatamente após a coleta, e então acidificadas.



Metodologia

Referencial Teórico:

- os valores abaixo do limite de detecção;
- o balanço iônico;
- o Diagrama Triangular de *Piper-Hill-Langelier*;
- o diagrama de *Stiff*;
- a Legislação, com os resultados comparados aos VMPs – estabelecidos nas legislações vigentes.

Utilização do branco de campo e duplicata de amostras coletadas.

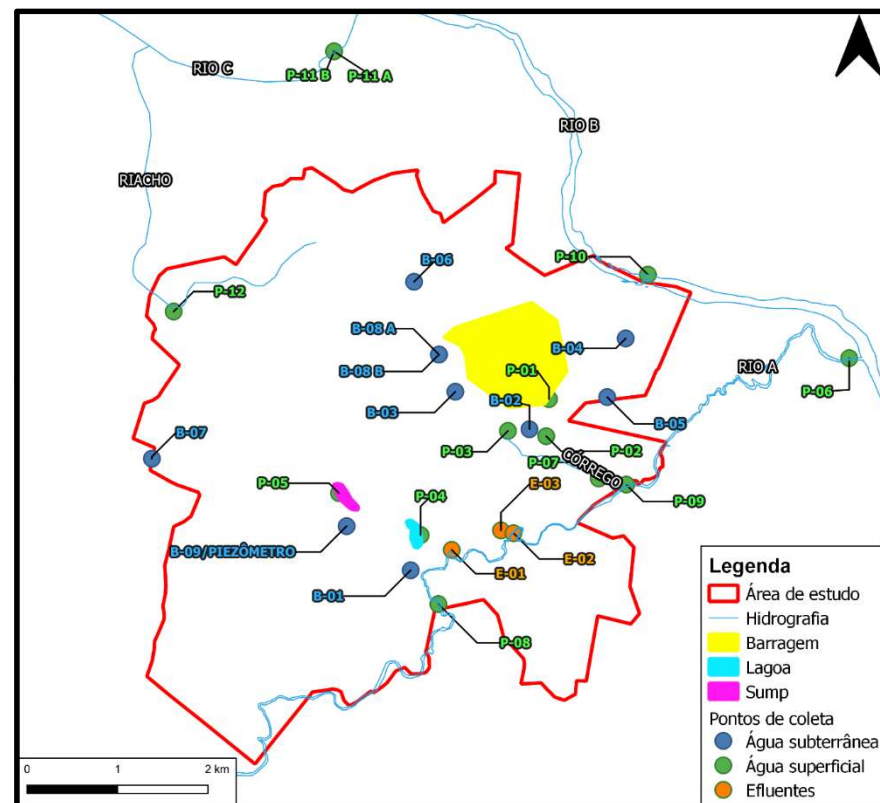
Controle de qualidade:

- ph;
- Eh;
- Condutividade elétrica;
- Oxigênio dissolvido;
- Temperatura d'água e do ar;
- Turbidez;
- Íons fundamentais;
- Alcalinidade;
- Metais solúveis;
- Substancias tóxicas.



Pontos de Coleta

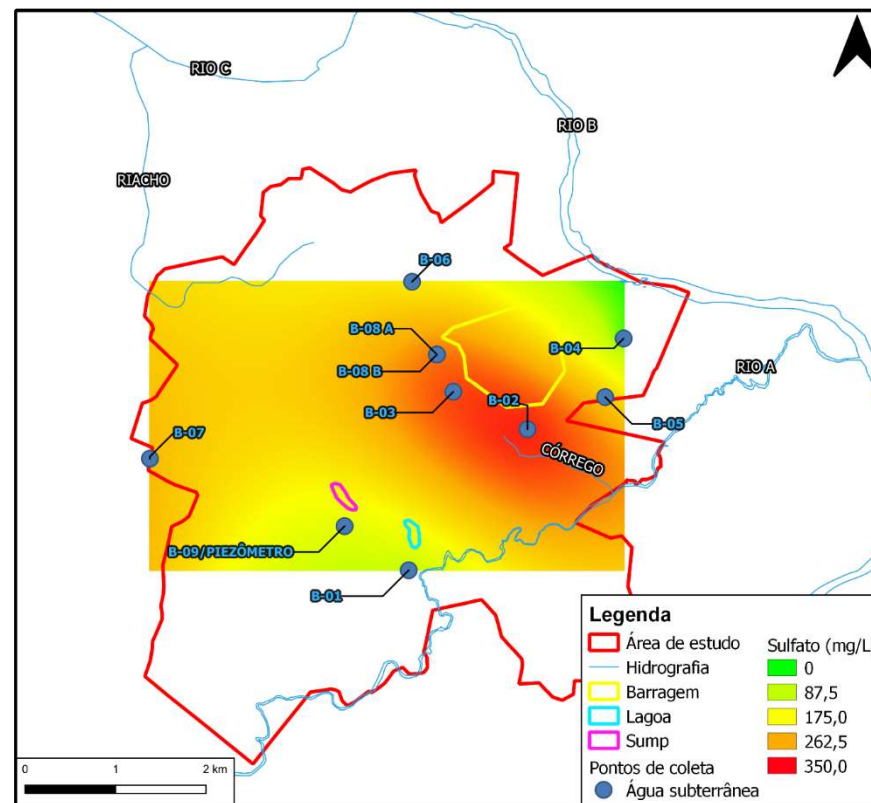
As coletas em águas subterrâneas foram realizadas em poços de monitoramento e em um piezômetro, e em águas superficiais foram realizadas nas principais drenagens no entorno do empreendimento, na barragem e imediações (percolado), no *sump* da cava sul e em uma lagoa próxima à pilha leste.





Água Subterrânea

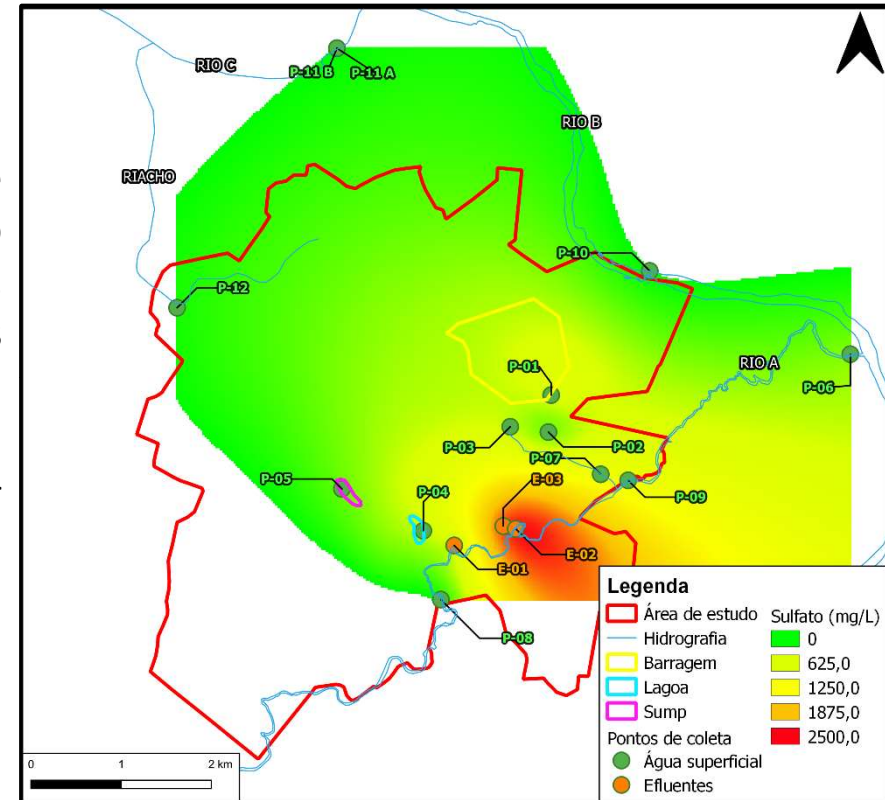
- Os pontos mais críticos com relação ao sulfato são as imediações da barragem (B-02, B-03 e B-08) e o ponto B-06, próximo à usina de beneficiamento.
- Além do sulfato, concentrações de manganês acima dos VMPs nos mesmos pontos citados e em pontos localizados à leste e a sul da barragem (B-04 e B-05).
- O B-07 é um poço de monitoramento apresenta alta concentração de metais.





Água Superficial e Efluentes

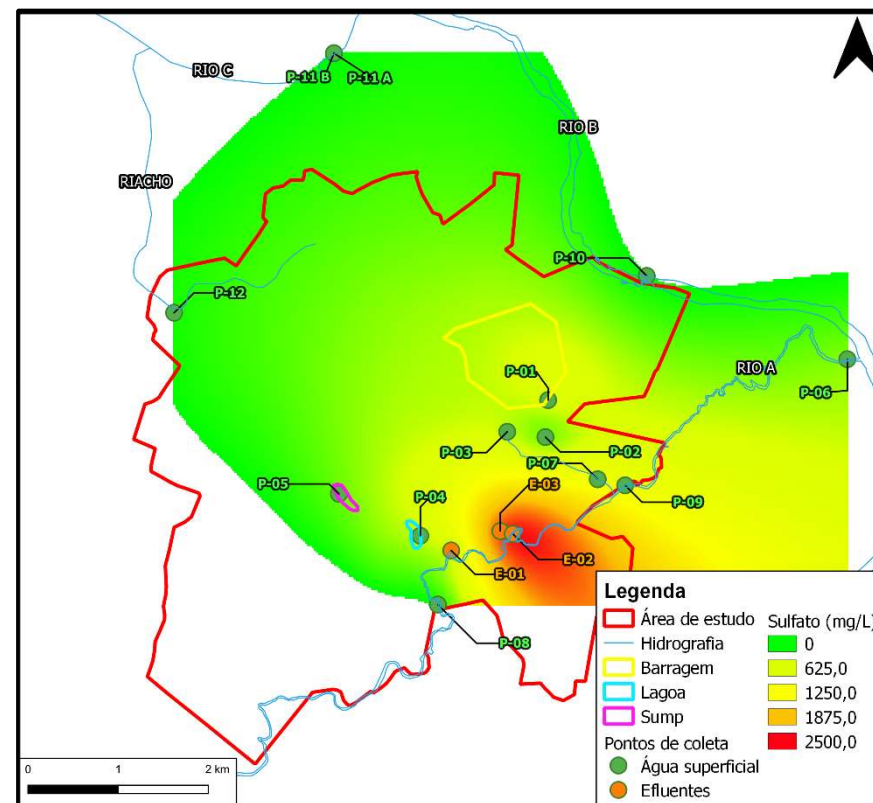
- Os maiores valores de concentração de sulfato são a barragem e suas imediações, o córrego e região das *wetlands* (P-07 e P-09), e as drenagens das pilhas, principalmente as próximas à pilha leste (E-02 e E-03).
- Os pontos de drenagem da mina (E-01 a E-03) foram tratados como água superficial.





Água Superficial e Efluentes

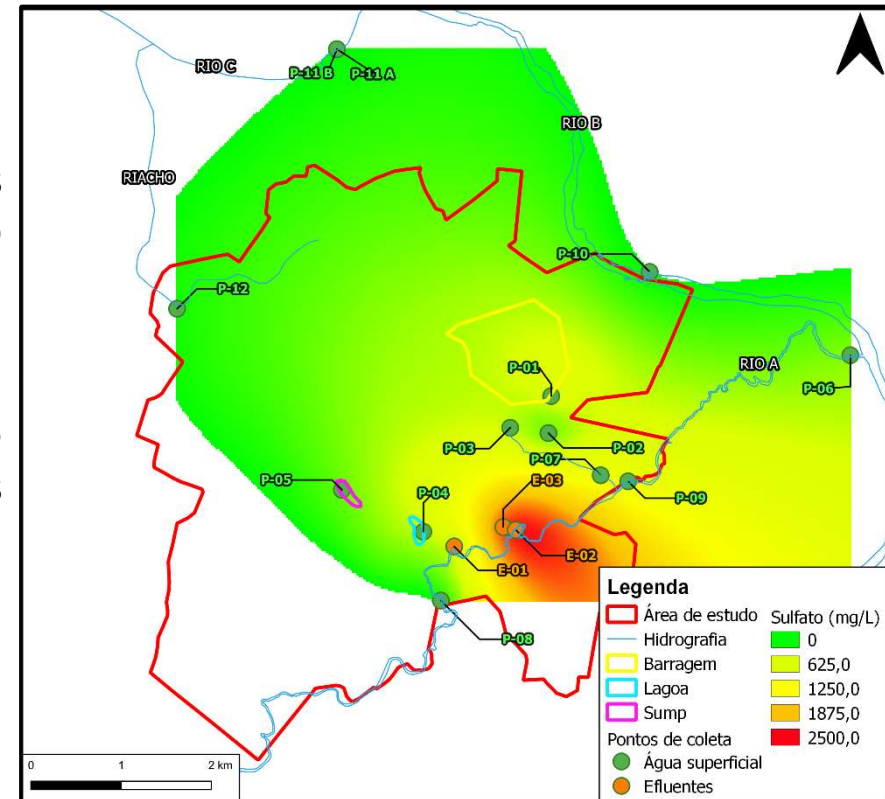
- Foram notados que esses pontos apresentam concentração de nitrato e selênio acima dos limites legais.
- Embora a legislação para efluentes não disponha sobre sulfato, todos os pontos analisados apresentaram concentração de sulfato acima de 250mg/L, que é o valor de referência para águas superficiais e subterrâneas.





Água Superficial e Efluentes

- Elevadas concentrações de sulfato nas águas superficiais é explicada pelo fato de o minério de níquel estar localizado em uma zona sulfetada.
- A exploração do minério expõe os sulfetos e gera sua oxidação, levando à acidificação das águas.





Discussão

- A contaminação de sulfato está mais concentrada nas águas superficiais do que nas águas subterrâneas.
- As áreas fontes dessa contaminação de sulfato estariam relacionadas à ocorrência dos minerais sulfetados.
- Cabe bem lembrar que se trata de um processo natural que é acelerado pelo homem ao colocar em contato os três elementos: a água, o ar e o sulfeto.



Conclusão

- O controle adequado das operações de mina e da disposição dos estéreis e rejeitos pode, em muito, reduzir a DAM.
- Outra ação de extrema importância é o planejamento do descomissionamento da mina, que tem de ser feito junto com o planejamento da lavra, de forma a evitar a contínua geração de drenagem ácida.



1º CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE DRENAGEM ÁCIDA DE MINA
1ST LATIN AMERICAN ACID MINE DRAINAGE CONGRESS
1^{ER} CONGRESO LATINOAMERICANO DE DRENAJE ÁCIDO DE MINA

Obrigada!