



# XII SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE GEOLOGIA

## FLORIANÓPOLIS | SANTA CATARINA

### 20 A 22 DE SETEMBRO DE 2023

## AVALIAÇÃO HIDROQUÍMICA PRELIMINAR DAS CONDIÇÕES DE BACKGROUND GEOQUÍMICO DE AQUÍFEROS SOB INFLUÊNCIA DE CAMADAS DE CARVÃO NA BACIA CARBONÍFERA CATARINENSE

Lucas Debatin Vieira<sup>1</sup>, Reginaldo Antonio Bertolo<sup>2</sup>, Tiago Alexandre Manenti Silvestrini<sup>3</sup>, José Carlos Rocha Gouvea Junior<sup>4</sup>, Sasha Tom Hart<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, lucadebatin@usp.br

<sup>2</sup> Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, bertolo@usp.br

<sup>3</sup> Companhia Siderúrgica Nacional, tiago.silvestrini@csn.com.br

<sup>4</sup> Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, Companhia Siderúrgica Nacional, jose.gouvea@csn.com.br

<sup>5</sup> Elementar Ambiental Ltda., sasha@elementarambiental.com.br

A mineração de carvão no sul do Brasil foi atividade fundamental para o desenvolvimento do país desde o século passado e, apesar da pequena representatividade no cenário atual, os danos ambientais deixados pela atividade de extração são bastante significativos, sendo os maiores desafios associados à geração de drenagem ácida de mina (DAM) e contaminação de águas superficiais e subterrâneas. No sul de Santa Catarina, a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) foi uma das grandes potências que estimulou a mineração de carvão, sendo também responsável pela recuperação de diversas áreas exploradas, com atividades de monitoramento e recuperação realizadas desde os anos 2000, ainda que as condições de background nunca tenham sido estabelecidas para nenhuma das áreas mineradas. Distinguir a contaminação da água proveniente de mineralizações naturais e provenientes da mineração é um objetivo importante para a atividade de recuperação ambiental e, em áreas já mineradas, determinar as condições da água pré-mineração requer a aplicação de métodos indiretos e inferências. Uma das maneiras de realizar o estudo de background de uma determinada região é através de histórico de análises químicas documentados. Dessa forma, com o intuito de contribuir para a definição dos padrões de qualidade da água subterrânea pré-mineração em áreas de passivo ambiental pertencentes à CSN, foram avaliados históricos de análises provenientes de poços brancos e contaminados de 15 áreas distintas. Com auxílio do software AquaChem 11, foram identificados os tipos de água, gerados os diagramas de Piper, Schoeller e Wilcox, além de diagramas de dispersão para os parâmetros de interesse, plotados diagramas de Stiff em planta e gerada a matriz de correlação entre todos os parâmetros analisados. Para obtenção dos índices de saturação e especiação simples das amostras, utilizou-se o software Phreeqc. Os resultados obtidos mostram que, nos poços brancos, predominam águas bicarbonatadas cárnicas e bicarbonatadas magnesianas, enquanto que nos poços contaminados as águas são em maioria sulfatadas cárnicas e sulfatadas magnesianas. Os tipos de água confirmam que, devido ao processo de oxidação da pirita, as águas contaminadas se tornam mais ácidas e sulfatadas, consumindo a alcalinidade inicial observada nos poços brancos. Além de concentrações detectadas de sulfato e o consumo da alcalinidade, são notórios os aumentos nas concentrações de ferro, alumínio, manganês, cálcio e magnésio na maioria das amostras, sendo os três primeiros associados com o processo de oxidação da pirita e o cálcio e o magnésio oriundos da dissolução de minerais carbonáticos e gipsita. Apesar do aumento considerável da concentração desses parâmetros em águas contaminadas, a grande maioria dos poços brancos possui naturalmente valores excedentes de parâmetros como ferro, alumínio e manganês, quando comparados aos padrões de potabilidade. Os resultados levam a crer que, devido às particularidades da ocorrência dos níveis de carvão, possa existir a geração natural de drenagem ácida de rocha que é potencializada e acelerada pelo processo de extração do carvão, que aumenta substancialmente o volume total de minerais sulfetados expostos ao ar e à água. Para estimar o background hidrogeoquímico da região de maneira mais precisa, recomenda-se a instalação de poços em áreas não mineradas, sob condições geológicas e climáticas semelhantes, para o estudo de ambientes análogos, além de modelagens hidrogeoquímicas teóricas.

Palavras-Chave: Drenagem Ácida de Mina, Oxidação de Pírita, Hidroquímica, Carvão Mineral, Formação Rio Bonito.