

Aplicação de Diagramas Eh-pH na Avaliação da Influência de Drenagem Ácida em Águas Fluviais do Entorno da Mina de Urânio de Caldas-MG

Cristina Fonseca da Silva e Carlos Alberto de Carvalho Filho
Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear - CDTN

INTRODUÇÃO

A mina de urânio das Indústrias Nucleares do Brasil – INB, denominada de UTM Caldas localizada em Caldas, Minas Gerais, encontra-se em processo de fechamento perante a Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN e o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. Trata-se do primeiro empreendimento minero-industrial de urânio a entrar em operação e em processo de fechamento no Brasil. Nesse contexto cabe a INB apresentar um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, que atenda a requisitos técnicos e legais de fechamento da mina. O PRAD deve caracterizar os passivos ambientais existentes e propor ações de remediação e reabilitação para as áreas contaminadas e ou degradadas. O principal problema ambiental decorrente das instalações da UTM-Caldas é a drenagem ácida de mina (DAM), gerada principalmente na cava da mina, na bacia de rejeitos e nos bota-foras da mineração [1]. Diagramas Eh-pH são úteis para compreender o comportamento geoquímico dos elementos de um sistema, no qual são retratados os sólidos estáveis (condições de saturação) e as espécies aquosas dominantes (fenômenos de sorção e colóides), além disso, tais diagramas são fundamentais na compreensão dos fenômenos de transporte de solutos e radionuclídeos [2].

OBJETIVO

O objetivo do presente trabalho é avaliar por meio de diagramas Eh-pH, a influência da

DAM advinda da bacia de rejeito - BR e do bota-fora 4 - BF4, em corpos d'água adjacentes a UTM-Caldas.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do trabalho foram implantadas doze estações de amostragem na área de estudo (fig. 1), das quais duas, A1-75 e A2-25, em fontes potenciais de contaminação que recebem respectivamente efluentes do BF4 e da BR. Os parâmetros pH e Eh foram medidos *in situ*, durante quatro campanhas, por meio do equipamento multiparâmetro ULTRAMETER II da MYRON L COMPANY.

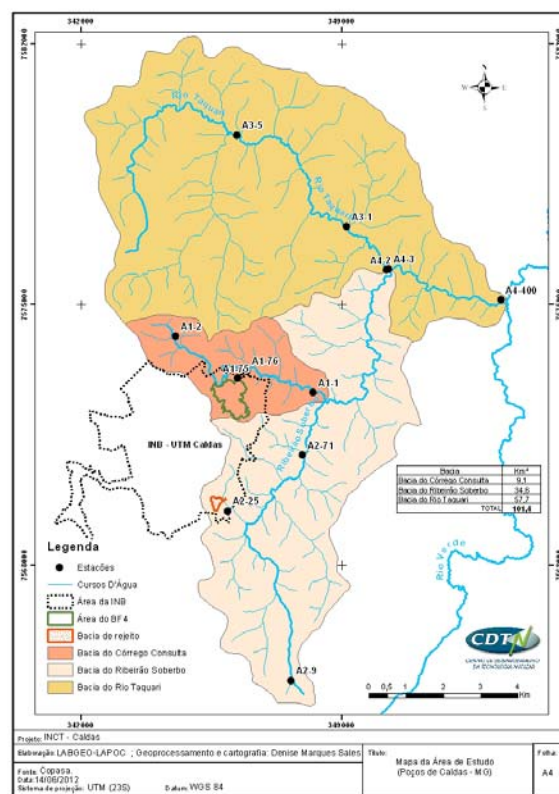


Fig. 1: Área de estudo do projeto INCT, com a marcação das doze estações de amostragem.

Os valores médios (N=4) de Eh e pH foram plotados em diagramas de Pourbaix [2].

RESULTADOS

Os diagramas mostram principalmente que: i) as águas da estação A1-75 são mais oxidantes e ácidas (DAM) que as demais (Fig.2); ii) Valores da A1-76 e A1-1, localizadas a jusante da A1-75, indicam a influência da DAM dessa última no córrego da Consulta; iii) Essa liberação da DAM também é evidenciada pela predominância do cátion uranila UO_2^{2+} somente nessas 3 estações, em desacordo com a ocorrência da forma UO_2OH^+ nas demais estações (Fig.3).

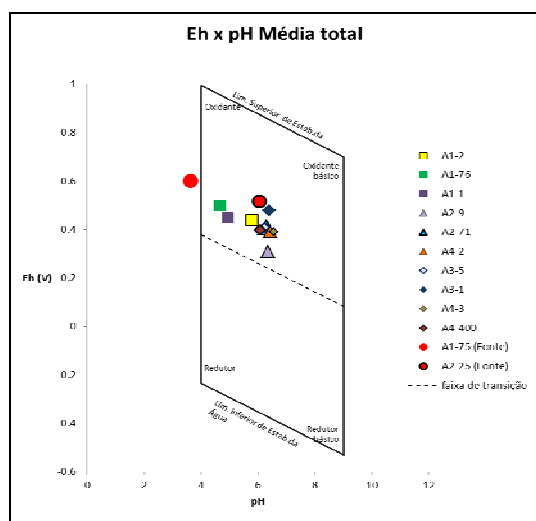


Fig. 2: Valores médios (N=4) de Eh-pH

CONCLUSÕES

A aplicação de diagramas Eh-pH para avaliação da influência da DAM em sistemas aquáticos se mostrou válida. Os diagramas evidenciaram a presença de fuga de efluentes ácidos da estação A1-75 para o meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Franklin, M. R. - Modelagem Numérica do Escoamento Hidrológico e dos Processos Geoquímicos Aplicados à Previsão da Drenagem Ácida em uma Pilha de Estéril da Mina de Urânio de Poços de Caldas-MG. Tese de Doutorado COPPE/UFRJ Rio de Janeiro, RJ, 2007.

[2] Takeno, N. - Atlas of Eh-pH diagrams: intercomparison of thermodynamic databases. National Institute of Advanced Industrial Science and Technology: Research Center for Deep Geological Environments, 287 p. Japão, 2005.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

FAPEMIG, CNPQ e INCT-Acqua.

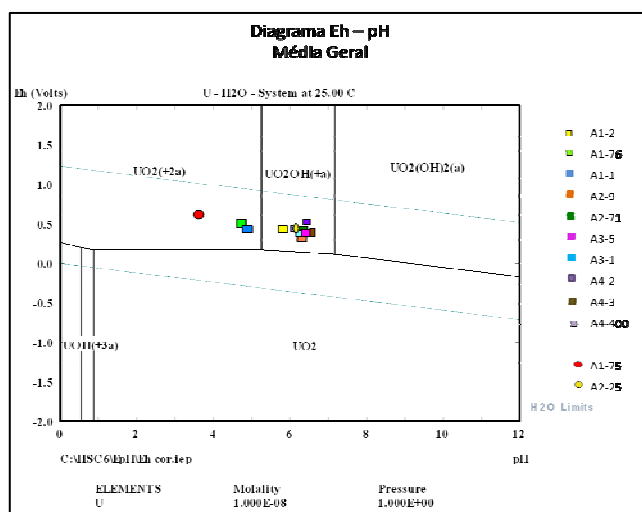


Fig. 3: Valores médios (N=4) de Eh-pH em um sistema U-H₂O