

EROSÃO A JUSANTE DE VERTEDOUROS DE BARRAGENS

Paulo Gustavo Cavalcante Lins (1); Cristiane Neres Silva (2).

(1) UFBA; (2) CPRM.

Resumo: Em um vertedouro de uma obra hidráulica a dissipação de energia solicita o maciço a jusante da mesma em graus de intensidade diferentes, dependendo do critério de projeto adotado. Poucos trabalhos realizam uma abordagem que leve em conta os condicionantes geomecânicos do problema. Tal abordagem melhoraria a possibilidade de previsão e tratamento preventivo do fenômeno (INFANTI, 1995). A previsão da dimensão da fossa de erosão é estudada usualmente utilizando-se equações, modelos reduzidos, métodos numéricos, classificações geomecânicas e redes neurais.

Segundo FERC (1999), a erodibilidade da rocha é controlada pelos seguintes fatores: 1) Resistência da rocha intacta (resistência à compressão simples); 2) Frequência de fraturas (tamanho de blocos de rocha individuais); 3) Orientação das famílias de fraturas; 4) Resistência ao cisalhamento e condições das fraturas (persistência, rugosidade, abertura, materiais de preenchimento, alteração das paredes de rocha); 5) Planos de franqueza na rocha intacta (acamamento, foliação, xistosidade, etc.); 6) Zonas de falha e de cisalhamento.

Alguns pesquisadores estudando o efeito do jato, estimaram a máxima profundidade que a fossa de erosão poderia possuir em função do desnível (H). PINTO (1996) destaca o critério de Davis & Sorensen que propõem a existência de uma relação teórica pela qual a máxima profundidade da fossa de erosão é dois terços do desnível $D_{max} = 2/3H$.

INFANTI (1995) apresenta uma base de dados com 92 casos históricos de erosão a jusante de vertedouros. Os dados de INFANTI(1995) indicam diversos casos onde o valor de $2/3$ é superado. Observa-se que para valores pequenos de desnível (H) é onde se encontram as maiores razões entre a profundidade da fossa e o desnível.

A previsão da profundidade da fossa de erosão é usualmente realizada com o auxílio de equações empíricas ou derivadas de modelos. Dentre as equações deste tipo de aplicação a equação de Veronese é uma referência importante.

Na maioria dos casos da base de dados de INFANTI (1995) a previsão da equação de Veronese mostrou-se a favor da segurança, ou seja, a profundidade medida é menor que a profundidade prevista. Entretanto ocorrem diversos casos onde a equação de Veronese não se mostrou conservadora, prevendo uma profundidade menor que a obtida em campo.

A fragilidade das previsões de equações que só levem em conta parâmetros hidráulicos fica evidente. Um bom modelo de previsão precisa levar em conta os condicionantes geológicos e geotécnicos do problema.

Palavras-chave: vertedouro; barragem; erosão.