

LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES HIDROGEOLÓGICAS PARA A ELABORAÇÃO DO PRAD CONCEITUAL, VISANDO À RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DAS ÁREAS DA CBCA EM CRICIÚMA, SC.

Daniele Tokunaga Genaro¹; José Luiz Albuquerque Filho²; Flavia Maria de Fátima Nascimento¹; André Luis Invernizzi¹; Ana Beatriz da Cunha Barreto³; Adriana Gomes de Souza¹; Irineu Capeletti¹

Resumo

Com o intuito de prover informação hidrogeológica para elaboração do PRAD (Plano de Recuperação de Áreas Degradadas) conceitual, nas diversas áreas abandonadas de lavra e beneficiamento de carvão, no sudeste do Estado de Santa Catarina, especificamente da área da antiga CBCA (Companhia Brasileira Carbonífera de Araranguá), a CPRM/SBG (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais/Serviço Geológico do Brasil) com o apoio do IPT (Instituto de Pesquisas e Tecnológicas) iniciou um levantamento de uma série de dados visando dar um diagnóstico da situação atual da área quanto ao fluxo das águas subterrâneas e indícios de contaminações, decorrentes da deposição inadequada das pilhas de rejeito. Para este fim, foram re-identificados os principais sistemas aquíferos e suas unidades hidroestratigráficas, realizado uma análise dos poços existentes e passíveis de utilização, a perfuração e análise química de amostras de água de 20 piezômetros e interpretações dos resultados e considerações sobre a extensão real dos impactos da mineração de carvão na área. Ao término foram identificados alguns pontos contaminados, principalmente com relação ao Ferro Total e pH, mesmo onde havia predomínio pelítico barrando os contaminantes, provavelmente disseminados por um grande sistema de falhas/fraturas resultando em caminhos preferenciais.

Palavras-chave: Plano de Recuperação de Área Degradada, bacia carbonífera, contaminação de aquífero.

Abstract

In order to support the PRAD (Plan for Recovery of Degraded Areas) conceptual with hydrogeological information in several areas of abandoned mining and processing of coal, in the southeastern of Santa Catarina State, especially in the old area of CBCA (Brazilian Company of Araranguá coal), the CPRM/SBG (Research Company of Mineral Resources/ Brazilian Geological Survey) with the support of the IPT (Institute for Research and Technology) searched for a data series in order to give a diagnosis of the current situation area for the flow of underground water and signs of contamination, due to inadequate deposition of tailings pile. For this purpose we identify the main aquifer systems and hidrostratigraphical units, conducted a survey of existing wells that could be used, drilling and doing chemical analysis in water samples of 20 piezometers, interpretations of the results and considerations on the actual extent of the impacts of mining coal in the area. At conclusion, there were indentified some contaminated areas, particularly due to Total Iron and pH, even where predominantly pelitic were barring the contaminants, probably spread over a large system of faults/fractures resulting in preferential paths.

¹ CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - Av. Pasteur, 404, Urca, Rio de Janeiro, RJ, CEP. 22290-240. Fone: 21 2295.4546. e-mail: daniele.genaro@cprm.gov.br; flavia.nascimento@cprm.gov.br; andre.invernizzi@cprm.gov.br; adriana.souza@cprm.gov.br; irineu.capeletti@cprm.gov.br

² IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas - Av. Prof. Almeida Prado, 532, São Paulo, SP, CEP 05508-901. Fone/Fax: 11.3767.4938. e-mail: albuzelu@ipt.br

³ UERJ - Universidade Estadual do Rio de Janeiro - Rua São Francisco Xavier, 524, sl. 2019 A, Maracanã, Rio de Janeiro, RJ. e-mail: anabarreto@terra.com.br

1. Localização e Sistemas Aquíferos envolvidos.

A área de enfoque deste trabalho está localizada na região sudeste do Estado de Santa Catarina e abrange parte dos municípios de Criciúma, Siderópolis, Forquilha, Cocal do Sul e Morro da Fumaça, no distrito carbonífero de Santa Catarina (Figura 01).

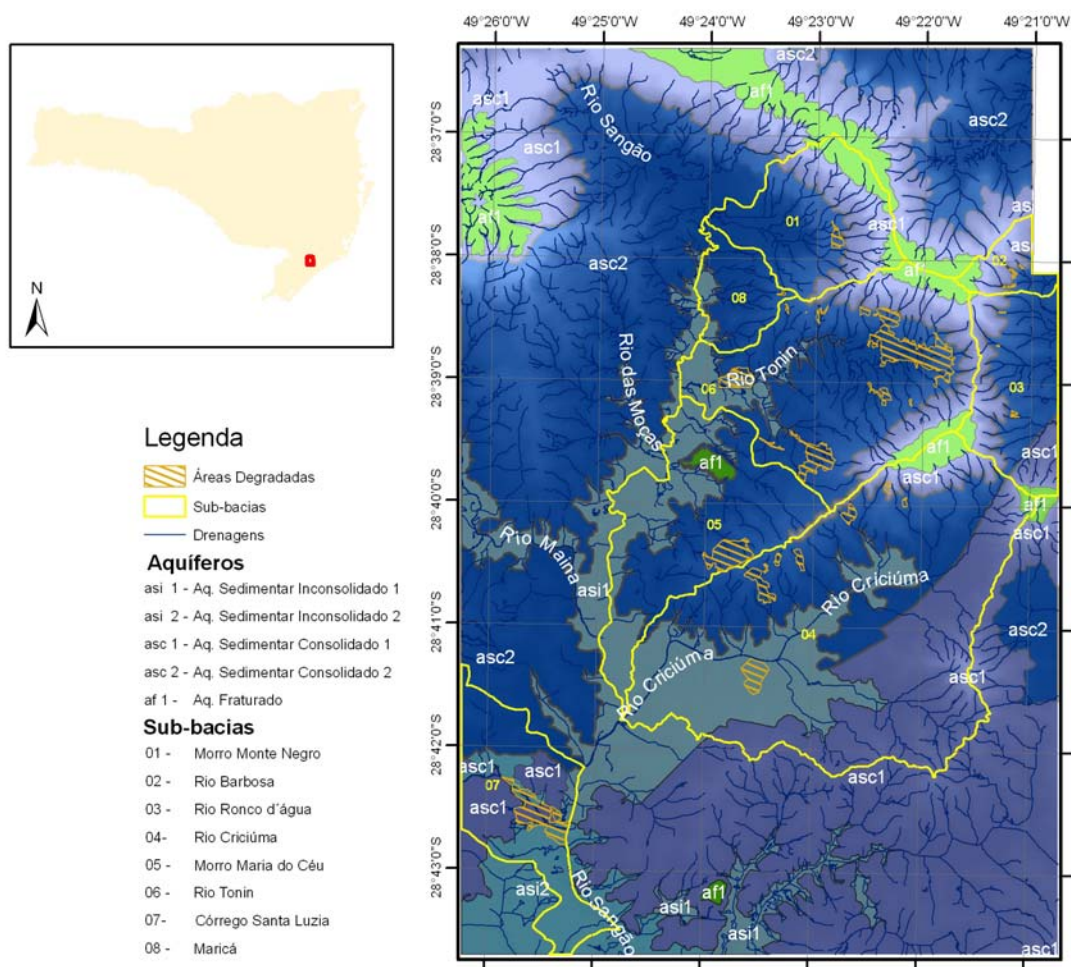


Figura 1 - Localização, sistemas aquíferos e sub-bacias analisadas na área.

A princípio foram caracterizados os sistemas aquíferos presentes na área de atuação, que por sua vez se basearam em definições feitas a partir de estudos hidrogeológicos realizados por Krebs e Nosse (1998), Machado (2000), Krebs (2004), Heinz (2008) e Machado (2010), além dos estudos geológicos/litológicos elaborados pelo CEDES/CPRM também para suporte ao PRAD. Desta forma foram identificados os seguintes aquíferos (Figura 01):

- Aquífero Fraturado - constituído por coberturas argilosas de alteração das rochas subjacentes e rochas da Formação Serra Geral, encontradas em áreas de grande altitude e pequena extensão;
- Aquíferos Sedimentares Consolidados – divididos em dois subitens:
 1. Aquífero intergranular/fraturado - pertencente às formações Palermo, Irati e em fácies mais argilosas (litificados) da Formação Rio do Sul, podendo se comportar como um aquitardo e atuar como barreira á contaminação dos depósitos subjacentes;

2. Aquífero intergranular, ampliado por fraturamentos descontínuos - encontrado nas formações Rio Bonito e Rio do Rasto, geralmente livre (por vezes semiconfinado a confinado), descontínuo, heterogêneo e anisotrópico, sua espessura pode superar os 150m;
- Aquíferos Sedimentares Inconsolidados - tratam-se de aquíferos de porosidades granular (locais e limitados), também subdivididos em duas unidades hidroestatigráficas:
 1. Aquíferos Intergranulares Quaternários, de origem aluvionar, comumente aquíferos livres de espessura da ordem de 10m, geralmente possuem permeabilidade alta;
 2. Aquíferos Quaternários provenientes de depósitos colúvio-aluvionares, livres, de pequena espessura e grande alternância de camadas entre areias, argilas e cascalhos.

2. Principais riscos aos aquíferos e atividades desenvolvidas para o estudo.

Dentre os problemas identificados no estudo das águas subterrâneas, ressalta-se a grande quantidade e tamanho das pilhas de rejeito, oriundas dos muitos anos de extração do carvão, que uma vez sujeitas à percolação pluvial no rejeito piritoso (sem proteção superficial ou sistema de drenagem) culmina na infiltração já acidificada, que ao atingir o nível d'água subterrânea, pode alterar a sua qualidade. Além das diversas pilhas de rejeito, a existência de uma grande rede de galerias, muitas vezes mal planejada, altera a movimentação das águas subterrâneas, aliado a esse fato, as escavações sem critérios hidrogeológicos acarretam em interconexões de horizontes e na mistura de águas, podendo comprometer a qualidade natural ou causar a contaminação de aquíferos.

Com base neste diagnóstico inicial e diante da concentração dos poços cadastrados na base SIAGAS (Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – de responsabilidade da CPRM), somente na área metropolitana de Criciúma (contabilizando 69 pontos d'água no total) optou-se por instalar mais 20 piezômetros rasos, nos quais foram realizadas análises químicas completas, por intermédio de um laboratório contratado, para melhor compreender a situação dos aquíferos.

Ainda no intuito de facilitar o entendimento da área, o polígono a “carga” da CBCA foi subdividido em 8 microbacias hidrográficas, contemplando as 19 áreas degradadas (Figura 01).

3. Discussão dos resultados

Segundo os estudos de Krebs e Nosse (1998), os aquíferos presentes na porção centro-norte do município de Criciúma apresentam maior vulnerabilidade às cargas contaminantes, por estarem diretamente expostos às diversas fontes de poluição. Na porção centro-sul do município, os aquíferos se encontrariam protegidos por uma espessa camada de siltitos impermeáveis, da Formação Palermo e ainda pelo fato dessa área guardar fortes características de área rural.

Porém neste estudo o fato de alguns pontos da porção sul do município conterem camadas com predominância pelítica subjacente e provavelmente atuando como espécie de filtro natural,

retendo parte de poluentes, não impediu que a “contaminação” atingisse as águas subterrâneas, pois é freqüente presença de fraturas e falhas na área que certamente resultam em caminhos preferenciais, facilitando o transporte dos contaminantes para a subsuperfície.

A área de rejeito no centro da microbacia 4, bem como, parte da microbacia 6 e a microbacia 8 apresentaram os valores mais baixos no que diz respeito à concentração de Ferro. As demais áreas apresentam valores acima do limite máximo recomendável, atingindo um valor superior a 10 mg/L no norte da microbacia 04. É válido mencionar que tais teores de ferro exigem estudos mais cautelosos, e que parte dos teores de ferro das águas subterrâneas estariam relacionados a minerais ferromagnesianos presentes nos diabásios (basaltos) da Fm. Serra Geral, o que geraria uma concentração superior em ferro natural nas águas da região (Machado et al., 1984).

Quanto ao pH, observa-se que as águas da região variam de ácidas a básicas (alcalinas), mas de modo geral os poços apresentaram-se com águas ácidas a pouco ácidas, provavelmente em decorrência da drenagem ácida oriunda das pilhas de rejeito piritoso.

4 Considerações finais

De forma geral a área demonstra grande complexidade para o entendimento do fluxo regional das águas subterrâneas e, conseqüentemente, para a adoção de medidas mitigadoras que objetivem a recuperação dos recursos hídricos, complicações tais como, variabilidade litológica, disposição inadequada de rejeito mineral, alta demanda do recurso hídrico subterrâneo, zonas de percolação preferencial por minas abandonadas e falhamentos/fraturas.

Com base nos dados obtidos pode-se considerar que existem contaminações e impactos ambientais atingindo os aquíferos da área, uma vez que a maioria dos piezômetros analisados apresentou valores acima dos padrões de referência (Resolução 518, do Ministério da Saúde), principalmente para os elementos Ferro Total e pH.

5 Referencias Bibliográficas.

- Krebs A. S. J. & Nosse, E.O., 1998. Potencial hidrogeológico do município de Criciúma. Porto Alegre: CPRM, 1998. PROGESC - Série de Cartas Temáticas, v.29.
- Machado, J.L.F., 2000. “Mapa Hidrogeológico da Folha de Criciúma, escala 1:250.000”, in Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Criciúma, Folha SH.22-X-B. Estado de Santa Catarina. Escala 1:250.000. Org. Silva, M.A.S.e Leites, S.R. CPRM. Porto Alegre. pp. 62-73.
- Krebs, A. S. J., 2004. Contribuição ao conhecimento dos recursos hídricos subterrâneos da bacia hidrográfica do Rio Araranguá, UFSC. SC. Doutorado em Geografia, 375p. Vol.2.
- Heinz, A.T., 2008. A implicação antrópica na qualidade dos recursos hídricos subterrâneos da bacia hidrográfica do Rio Urussanga-SC, UNESP - Rio Claro. Doutorado em Geologia, 149p.
- Machado, F.L.J., Peruffo, N. e Lima, S.E.J., 1984. Projeto estudo da vulnerabilidade à contaminação dos mananciais subterrâneos decorrentes da extração do carvão mineral. - Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais -CPRM, Vol. 1,Relatório Interno - Porto Alegre.