

As Águas Subterrâneas da Região Litorânea de São Francisco de Itabapoana-RJ, Brasil

*Zélia Chrispim¹, Maria da Gloria Alves¹, Gerson Cardoso², Thais Rocha¹
y Vinicius Cristo²*

¹ Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), Alberto Lamego, nº 2000, Parque Califórnia, CEP 28013-602, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil.

² Univerdidade Federal do Rio de Janeiro, Campus Ilha do Fundão (Cidade Universitária) CEP 21.949-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Mail de contacto: zeliachrispim@terra.com.br

RESUMO

Este trabalho foi realizado no município de São Francisco do Itabapoana, Norte do Estado do Rio de Janeiro. Teve como objetivo investigar a qualidade das águas subterrâneas. A metodologia utilizada consistiu na realização de um cadastro georreferenciado de um conjunto de poços rasos, mensurações de características físicas e químicas no campo, seleção de alguns poços representativos, para análise físico-química em laboratório. Os resultados demonstraram que a condutividade elétrica apresentou alguns valores elevados. O diagrama de Piper 10 amostras apresentaram classificação como sulfatadas ou cloretadas sódicas e uma como bicarbonatada sódica. Os valores de pH variou de 4,7 a 10. Foi verificado que todas as amostras apresentaram valores acima do permitido em pelo menos um parâmetro analisado. De forma geral, esta água é utilizada para todos os fins pela população, o que representa risco à saúde humana, pois a condutividade alta e parâmetros fora dos padrões de potabilidade podem gerar problema a saúde da população.

Palavras-chave: Poços rasos, físico-químicas, condutividade elétrica.

RESUMEN

Este trabajo se llevó a cabo en el municipio de São Francisco do Itabapoana, norte del estado de Rio de Janeiro. Tiene como objetivo investigar la calidad de las aguas subterráneas. La metodología utilizada consistió en un registro de un conjunto pozos superficiales georeferenciados, las mediciones de las características físicas y químicas fueron realizadas en campo y laboratorio. Los resultados demuestran que los valores de conductividad eléctrica presentan algunos elevados. El diagrama de Piper de 10 muestras se clasificaron como sódica clorada o sulfatado, como bicarbonato de sodio. Los valores de pH varían entre 4,7 y 10. Fue verificado que todas las muestras tenían valores superiores a los permitidos. En por lo menos un parámetro analizado. En general, esta agua es utilizada para todos los fines de la población, lo que representa un riesgo para la salud humana, debido a la alta conductividad y parámetros fuera de los límites estándares, los cuales pueden causar problemas de salud pública.

Palabras clave: Pozos poco profundos, físico-químico, conductividad eléctrica.

Introdução

São Francisco do Itabapoana se apresenta como o maior produtor de maracujá, abacaxi, goiaba e mandioca, assumindo a segunda posição na produção de cana-de-açúcar. O turismo se desenvolve sobre tudo no litoral na época de verão. Seu extenso litoral favorece a indústria pesqueira. A indústria nuclear do Brasil possui uma unidade de processamento físico de mineral pesada denominada Usina da praia, próximo à comunidade de Buena, cuja matéria-prima é a areia monazítica.

A beleza natural de São Francisco de Itabapoana faz com que o município tenha um significativo potencial turístico, tanto histórico com seus casarões coloniais, quanto ecológico com suas praias exuberantes, destacando as Regiões de Lagoa Doce, Santa Clara, Praia de Manguinhos e Barra do Itabapoana.

Grande parte da população do Município não é abastecida por água superficial, sendo por este motivo, dependente da captação de águas subterrâneas. Os moradores de cidades como Barra de Itabapoana e Guaxindiba, etc., são abastecidos por poços profundos; já nas

vilas e nas áreas rurais predominam os poços domiciliares do tipo cacimbas.

O trabalho de Lauria (1999) encontrou concentrações anormais de Ra-226 e Ra-228 no sistema lagunar da região de Buena. Losano (2004) realizou análise Hidroquímica e bacteriológica para averiguar a qualidade da água subterrânea no entorno do Brejo Buena. O resultado da pesquisa indicou que, alguns parâmetros não estavam apropriados para o abastecimento doméstico.

A contaminação dos recursos hídricos geralmente está associada à ação antrópica, mas a composição da água subterrânea também é influenciada pelo material geológico na qual se insere. As características químicas das águas subterrâneas dependem, inicialmente, da composição das águas de recarga e, em seguida, de sua evolução química, influenciada diretamente, pelas litologias atravessadas.

Objetivo

O presente trabalho tem como objetivo investigar a qualidade das águas subterrâneas do município de São Francisco de Itabapoana na Região Norte Fluminense-RJ /Brasil.

Área de Estudo

O Município de São Francisco do Itabapoana está localizado no extremo norte fluminense (Figura 1). Limita-se ao norte com o estado do Espírito Santo, a leste com Oceano Atlântico, ao sul com São João da barra e a oeste com Campos dos Goytacazes. A coordenada geográfica da sede do município é Latitude - 21° 28'588"; Longitude - 41° 06'506".



Figura 1: Localização da Área de Estudo

Geologia

Segundo Reis *et al.* (1982), o município é composto pelas rochas do Pré-Cambriano (Granulitos e Migmatitos). Depósitos do Terciário – Formação Barreiras, que ocorrem alongados em uma faixa diagonal de direção

NE-SW, interpondo-se entre o domínio das rochas Pré-cambrianas e os Sedimentos Quaternários. Depósitos Quaternários representados pelos Sedimentos Paludais e Sedimentos Litorâneos e Fluviais. Os Sedimentos Paludais são formados pelos depósitos de lagos com uma argila plástica de coloração cinza-negra, com alto conteúdo de matéria orgânica. Neste ainda encontram-se os depósitos de pântanos ou brejos, caracterizados por turfa. Os Sedimentos Litorâneos são constituídos por areias quartzosas litorâneas, de coloração esbranquiçada, por vezes amarelada a acastanhada. Sedimentos Fluviais que se compõem por argilas, argilas-siltíticas e siltes, de planície de inundação, geralmente micáceos, apresentam-se nas cores castanho-amarelado a cinza-escuro. Ocorrem também em areias quartzosas, de coloração branco-amarelada, granulometria variada.

Recursos Hídricos

O município é banhado pelos Rios Itabapoana, Paraíba do Sul e Guaxindiba. Em seu território observa-se a presença de Córregos como: Baixa do Arroz, Santa Luzia e Valão Seco; além de canais, lagoas e brejos.

Segundo o Mapa de Favorabilidade Hidrogeológica do Estado do Rio de Janeiro (Barreto *et al.*, 2001), na área de estudo ocorrem aquíferos do tipo fissurado e sedimentar. Na região onde afloram rochas do cristalino, o aquífero fissurado foi classificado como de favorabilidade média a alta, o que implica em vazões de 1 a 5 m³/h, ou maiores em alguns locais. Apresenta solos com espessuras variáveis e permeabilidade média a elevada.

O aquífero sedimentar é composto basicamente pelos depósitos da Formação Barreiras. Nestes sedimentos, os aquíferos são livres, pouco produtivos, com vazões máximas na ordem de 2 m³/h e capacidade específica média de 0,33 m³/h (Silva & Cunha, 2001).

Estão sendo realizados estudos sobre os aquíferos e o potencial hídrico subterrâneo do município. O aquífero livre é representado pelos Sedimentos da Formação Barreiras e os Sedimentos Quaternários, no qual será alvo de estudo deste trabalho. Já em relação aos aquíferos profundos, existem diferentes definições. Adotando-se a definição de CPRM/RJ (2001) na região são encontrados: Aquífero Barreiras, Aquífero São Tomé I, São Tomé II. Apesar dos aquíferos sedimentares da porção emersa da Bacia Campos ter sido alvo de vários estudos, ainda existem dúvidas

quanto à sua divisão e compartimentação, devido à falta de consenso de sua estratigrafia.

Metodologia

A metodologia utilizada consistiu na realização de um cadastro georreferenciado de um conjunto de poços rasos na região de São Francisco de Itabapoana. Em seguida foram realizadas mensurações de características físicas e químicas no campo, seleção e coleta de água de alguns poços representativos, para realização da análise físico-química em laboratório. A seleção das amostras para análise laboratorial foi norteada a partir de suas unidades geológicas.

Resultados

○ Levantamento e cadastro dos Poços Rasos e Distribuição Espacial dos Dados

Inicialmente foi realizado um cadastro e um levantamento de parâmetros físicos em 77 poços no aquífero sedimentar livre (cacimba e tubulares) de profundidade em torno de 3 metros. Estes dados dos poços foram digitados em planilha do Excel (dbf) e inseridos no ambiente GIS, para serem espacializados, podendo ser vistos na Figura 2.



Figura 2: Localização dos poços rasos - RJ.

○ Qualidade das águas subterrâneas do Município de São Francisco do Itabapoana

Dos 77 poços rasos cadastrados foram realizadas análises físico-químicas em 11 deles. Os dados foram inseridos no Sftware Qualigraf para a geração dos diagramas a seguir.

De acordo com o diagrama de Piper obtomos a classificação das águas, sendo que das 11 amostras 10 apresentaram classificação

como sulfatadas ou cloretadas sódicas e uma como bicarbonatada sódica, conforme apresentado na Figura 3.

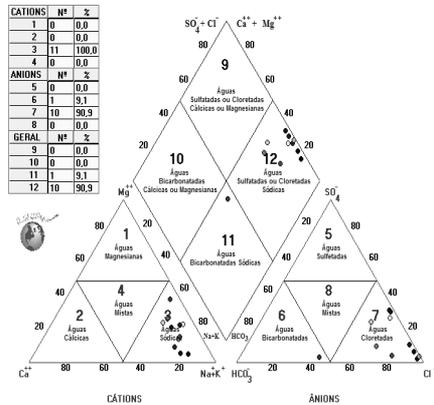


Figura 3: Diagrama de Piper das amostras de água analisadas dos poços rasos de São Francisco de Itabapoana.

Observou-se resultados de condutividade elétrica (CE) variando entre 114 e 3999 µS/cm. Nos pontos, em que a condutividade apresentou valores máximos, foram coletadas amostras para análise laboratorial, onde foram detectados valores de até 7000 µS/cm. Pode-se verificar que a CE, das 77 amostras analisadas, 19 apresentaram valores acima de 1.000 µS/cm, indicando forte presença de sais.

A Figura 4 mostra a partir dos valores encontrados de sólidos totais dissolvidos (STD) que: 62,3% das amostras são classificadas como doces, 28,6% como salobras e 9,1% como salgadas.

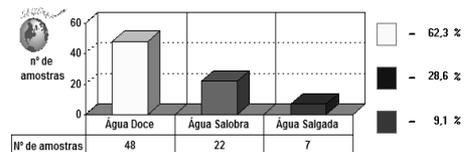


Figura 4: Diagrama de classificação de acordo com os valores de Sólidos Totais Dissolvidos (STD).

Os valores para o potencial hidrogeniônico (pH) variaram de 4,7 a 10,1, foi observado que os cadastros realizados próximos as litoral obtiveram em sua maioria valores de pH dentro do normal (6,00-9,00) estabelecido pela VMP (Port. 2914/11) e no interior do município foram registrados valores abaixo do permitido para

consumo. A temperatura variou entre 21,8 °C a 31,3 °C.

Foi verificado que todas as amostras apresetaram valores acima do permitido em pelo menos um parâmetro analisado.

Conclusão

A água é um patrimônio da humanidade e deve ser conservada para as gerações futuras. A Bacia de Campos possui a maior reserva hídrica do Estado e mesmo assim a Região Norte Fluminense sofre no que se refere a disponibilidade de água, quer seja em função da pluviometria (com períodos de seca) ou pela inadequada utilização dos recursos hídricos superficiais ou subterrâneos.

Das 77 amostras analisadas 19 apresentaram valores acima de 1000 µS/cm, sendo que em alguns poços foram encontrados valores de condutividade de até 7000 µS/cm indicando forte presença de sais. Predomina na região águas classificadas como sulfatadas ou cloretadas sódicas. Foi verificando que todas as amostras apresentam valores acima do permitido, em pelo menos um parâmetro analisado. De uma forma geral, esta água é utilizada para todos os fins pela população, o que representa risco à saúde humana, pois a condutividade alta e parâmetros fora dos padrões de potabilidade podem gerar podem gerar problema a saúde da população. A avaliação dos resultados obtidos demonstra, que, de uma forma geral, águas subterrâneas, dos poços rasos, do município de São Francisco de Itabapoana não apresentam qualidade adequada para o consumo humano, sendo desejável tratamento prévio ou restrições, em alguns casos.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Laboratório de Engenharia civil – LECIV e ao Laboratório de Hidrogeologia da UFRJ pelo apoio ao desenvolvimento deste trabalho. A CAPES e CNPQ pelo apoio financeiro referente à bolsa de estudos.

Referências

Barreto, A.B.C.; Monsores, A.L.M.; LEAL, A.S. & Pimentel, J. Hidrogeologia do Estado do Rio de Janeiro. texto explicativo do mapa geológico do Estado do Rio de Janeiro. Brasília: CPRM, CD-ROM. 2001.

BRASIL, Ministério da Saúde. Portaria nº 2914. Dispõe sobre o padrão de qualidade das águas. Brasília (DF), 2011.

Caetano, L. C. 2000. Água Subterrânea em Campos dos Goytacazes – RJ: uma opção

para o abastecimento. 112p. Dissertação (Mestrado em Geociências). Programa de Pós-Graduação em Administração e Política em Recursos Minerais. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências - Campinas, SP.

Capucci, E. B. 2003. Água Subterrânea na Baixada Campista. I Simpósio de Hidrogeologia do Sudeste. Petrópolis, RJ. Anais. ABAS.

Cetesb - Companhia Estadual de Tecnologia e Saneamento Ambiental. 2001. Variáveis de qualidade das Águas. São Paulo; Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Água/>> Acesso em: 15 janeiro 2011.

CPRM - Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais. Ministério das Minas e Energia /Secretaria de Minas e Metalurgia / Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Projeto Rio de Janeiro, CD-ROM. 2001. Brasília.

DNPM - Fonseca, M. J. G. et al. 1998, Mapa Geológico do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral. 141p.

Ferrari, A. L.; Melo, E. F.; Vaz, M. A. A.; Dalcolmo, M.T.; Brenner, T. L.; Silva, V. P.; Nassar, W. M. 1981. Projeto Carta Geológica do Rio de Janeiro – Bloco Campos - Relatórios Técnicos, volume I 1981 – DRM – Geomitec, Geologia e Mineração Trabalhos Técnicos Ltda. 172p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2009. <http://www.ibge.com.br>.

Martins, A. M.; Capucci, E.; Caetano, L. C.; Cardoso, G.; Barreto, A. B. C.; Monsores, A. L. M.; Leal, A. S.; Viana, P. 2006. Hidrogeologia do Estado do Rio de Janeiro – Síntese e estágio atual do conhecimento. In: XIV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, Curitiba. Anais. Paraná. Associação Brasileira de Águas Subterrâneas, 2006. p.1-17.

Reis, A. P.; Castro; H. O.; Dalcolmo, M. T.; Ferrari, A. L.; Melo, E. F.; Neres, L. F. L.; Vaz, M. A. A.; Silva, V. P.; Nassar, W. M. Geologia das folhas de Morro do Coco, Barra Seca, tabapoana, Travessão, São João da Barra, Campo, Mucurepe, Lagoa Feia e Farolde São Tome – RJ. In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, 32, Salvador, Bahia.1: 1982.

Santos, A. C. 1997. Noções de hidroquímica. in: hidrogeologia: conceitos e aplicações. CPRM LABHID – UFPE. 1ª Ed. p. 81-108. Fortaleza.

Silva, L. C. & Cunha, H. C. S. Geologia do Estado do Rio de Janeiro: texto explicativo do mapa geológico do Estado do Rio de Janeiro. Brasília: CPRM, CD-ROM. 2001.