

# XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

## VII FENÁGUA - Feira Nacional da Água

### XVIII Encontro Nacional de Perfuradores de Poços

## QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DOS POÇOS PROFUNDOS DO MUNICÍPIO DE SÃO FRANCISCO DE ITABAPOANA-RJ, BRASIL.

Maria da Glória Alves<sup>1</sup>; Zélia Maria Peixoto Chrispim<sup>2</sup>; Gerson Cardoso da Silva Jr.<sup>3</sup>; Cláudio Limeira Mello<sup>4</sup>

**RESUMO** - A população do litoral do município de São Francisco do Itabapoana, Norte do Estado do Rio de Janeiro, não é abastecida por água de superfície potável, logo, predominam os poços domiciliares. A região é a maior produtora de cana-de-açúcar e de abacaxi do Estado, atividades essas que utilizam grandes quantidades de pesticidas e adubação química. Além dessas atividades, nas praias da região está uma das maiores jazidas de areias monazíticas do Brasil, explorada pela empresa Indústrias Nucleares do Brasil (INB). Lauria (1999) realizou estudos no Brejo Buena, o qual mostrou concentrações anômalas de Ra, as quais se encontram acima dos valores prescritos para o consumo humano. Neste trabalho serão mostrados resultados, ainda preliminares, onde se abordará a situação das águas encontradas nos poços profundos em termos físico-químicos e bacteriológicos. Observou-se que a CE apresentou valores entre 271 e 1444  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , sendo que das 7 amostras 3 apresentaram valores superiores 1.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , sendo as águas desses poços classificadas como salobras. Nesta pesquisa também foi avaliado o elemento alumínio, pois em trabalho anterior, este elemento foi encontrado, acima do padrão, em 86% dos poços rasos analisados. Utilizando-se as recomendações da Portaria 518/2004 foram encontradas 5 amostras fora do padrão microbiológico. De uma forma geral, esta água é utilizada para todos os fins pela população, tanto para dessedentação, o que representa risco à saúde humana.

**Palavras-Chave:** Poços Profundos, São Francisco de Itabapoana, Alumínio.

**ABSTRACT** - The population of the coast of São Francisco de Itabapoana, Northern State of Rio de Janeiro, is not supplied by surface water drinking, so the predominant household wells. The region is the largest producer of cane sugar and pineapple state, these activities that use large amounts of pesticides and chemical fertilizer. Besides these activities, the beaches of the region is one of the largest deposits of monazite sands of Brazil, operated by the airline Nuclear Industries of Brazil (INB). Lauria (1999) conducted studies in Slough Buena, which showed anomalous concentrations of Ra, which are above the levels prescribed for human consumption. This paper will show results, still preliminary, where he will address the situation of water encountered in deep wells in terms of physic-chemical and bacteriological. It was observed that the EC had values between 271 and 1444  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , and 3 of 7 samples showed values above 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , and the water brackish classified as those wells. This research also evaluated the element aluminum, as in previous work, this element was found above the standard in 86% of shallow wells analyzed. Using the recommendations of the Ordinance 518/2004 were found five non-standard microbiological samples. In general, this water is used for all purposes to the population, both for watering, which poses a risk to human health

**Keywords:** Deep Wells, São Francisco Itabapoana, Aluminum.

<sup>1</sup> Doutora, UENF- Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, mgloria@uenf.br; +55219387-8841;

<sup>2</sup> Mestre, UENF- Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, zeliachrispim@terra.com.br; +552288070985

<sup>3</sup> Doutor, UFRJ- Universidade Federal do Rio de Janeiro, gerson@acd.ufrj.br; +552197466863

<sup>4</sup> Doutor, UFRJ- Universidade Federal do Rio de Janeiro, [limeira@geologia.ufrj.br](mailto:limeira@geologia.ufrj.br) +55 219112.4759

## **1 - 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.

## **2 - 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.

## **3 - 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''.

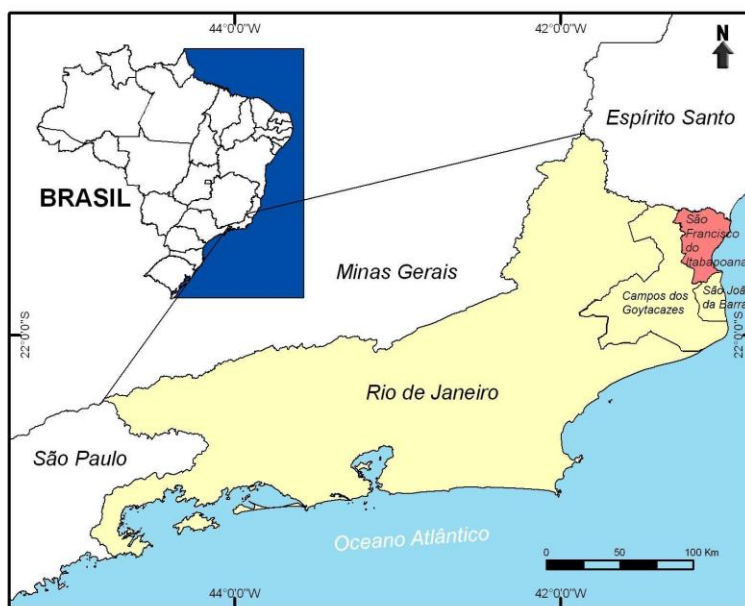


Figura 1: Localização da Área de Estudo

#### 4 - 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.

#### 5 - 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 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/h e capacidade específica média de 0,33 m<sup>3</sup>/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. Quanto 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 terem sido alvo de vários estudos, ainda existem dúvidas quanto à sua divisão e compartimentação, devido à falta de consenso de sua estratigrafia.

## **6 - METODOLOGIA**

A metodologia utilizada consistiu na realização de levantamento de dados bibliográficos, cadastro georreferenciado de um conjunto de poços, coleta de água em 07 poços profundos, para análises físico-químicas e bacteriológicas. Elaboração de mapas no software Arc-Gis. Análise dos parâmetros.

## **7 - RESULTADOS**

Inicialmente foi realizado um levantamento dos dados existentes, cadastro de poços e coleta de água subterrânea em 07 poços tubulares presentes no município. As amostras coletadas foram posteriormente enviadas ao Laboratório de Análises Mineraias – LAMIN da CPRM/RJ para a análise química de vários parâmetros, sendo analisado neste trabalho somente o elemento alumínio. Na análise bacteriológica, realizada no laboratório da FUNDENOR-Fundação Norte Fluminense de Desenvolvimento Regional em Campos dos Goytacazes, foram verificados os seguintes parâmetros: coliformes totais e coliformes termotolerantes.

### **7.1 - Inventários dos Poços Profundos e Distribuição Espacial dos Dados**

Foi realizado um levantamento dos dados existentes, referentes aos poços profundos e realizadas coletas de informações de dados do Projeto Prioridade Rio (2008-2009) financiado pela FAPERJ e tendo a coordenação pelo Prof Cláudio Limeira Melo da UFRJ-Universidade Federal do

Rio de Janeiro – e a participação da UENF –Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. 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.

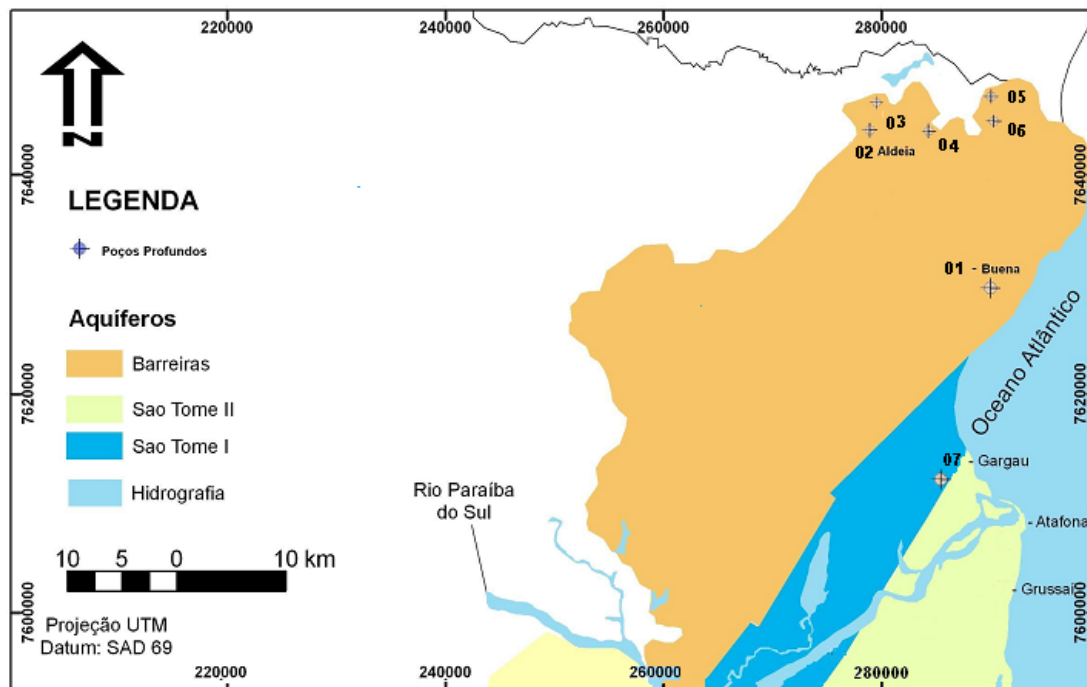


Figura 2: Localização dos poços profundos-RJ.

## 7.2 - Qualidade das águas subterrâneas do Município de São Francisco do Itabapoana

### 7.2.1 - Classificação físico-química

As águas subterrâneas dos poços profundos da região possuem classificação hidroquímica de águas cloretadas sódicas nas 07 amostras analisadas.

Observou-se que a CE apresentou valores entre 271 e 1444  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , sendo que das 7 amostras 3 apresentaram valores superiores 1.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , sendo as águas dos poços (SF4, SF5e SF 7) classificadas como salobras.

O pH variou de 3,61 a 7,96 e das 7 amostra analisadas 5 ficaram fora do padrão.

Nesta pesquisa também foi avaliado o elemento alumínio, pois em trabalho anterior, este elemento foi encontrado, acima do padrão, em 86% dos poços rasos analisados.

Neste trabalho das 7 amostras analisadas 5 deram fora do padrão (SF1, SF2,SF3,SF5,SF6) sendo que a amostra SF5 apresentou um valor de 3,23mg/L.

As altas concentrações de Al podem ser explicadas pelos baixos valores de pH, pois aumentam a solubilidade do alumínio. A presença de matéria orgânica dissolvida na fração colóide, com diâmetro menor que 0,45  $\mu\text{m}$ , também pode aumentar a concentração de alumínio na amostra.

### 7.2.2 - Análise bacteriológica

De acordo com a Portaria nº 518 do Ministério da Saúde é recomendável ausência de coliformes na água para o consumo humano. Nos resultados foram encontradas 04 amostras fora do padrão microbiológico e 02 amostras dentro do padrão, como pode ser visto na Tabela1 abaixo.

A determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicador da possibilidade da existência de microorganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifóide, febre paratifóide, desintéria bacilar e cólera (CETESB, 2001 in: Costa 2009).

**Tabela 01**– Relação dos Poços com o Resultado da Análise Bacteriológica

Nº	Profundidade m	Classificação
SF1	45	Dentro do padrão
SF2	40	Dentro do padrão
SF3	108	Fora do padrão
SF4	128	Fora do padrão
SF5	130	Fora do padrão
SF6	100	Fora do padrão
SF7	138	Dentro do padrão

## 8 - CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos neste levantamento, conclui-se que, as águas subterrâneas, de alguns poços profundos ocorrem fora do padrão de potabilidade, o que é preocupante, pois, esta água é utilizada para todos os fins pela população, tanto para dessedentação como para cozinhar, higiene e limpeza, agricultura. Como foram encontradas amostras fora dos padrões, isto, representa risco à saúde dos consumidores deste manancial, podendo provocar a transmissão de doenças. A causa da presença de microorganismos na água subterrânea deve estar relacionada a técnicas construtivas e de manutenção inadequadas ou ao manuseio inapropriado dos poços, sendo pouco provável a contaminação generalizada do aquífero por organismos patogênicos.

Deste modo, deve ser realizada uma avaliação das consequências na saúde da população e uma conscientização do poder público e da população.

## 9 - REFERÊNCIAS

**BRASIL.** 2004. Ministério da Saúde. Portaria nº 518. Dispõe sobre o padrão de qualidade das águas. Brasília (DF).

**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.

**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.

**COSTA, A. N.** 2009. Estudos Geológico-ambientais para o planejamento territorial do Município de Campos dos Goytacazes-RJ. Tese (Doutorado em Geologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências, Programa de Pós-graduação em Geologia, 239p.

**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.; DALCOMO, 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.; NECES, 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. p. 75-85.

**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.

**AGRADECIMENTOS:** a FAPERJ pelo financiamento e a equipe que participou das atividades do Projeto **Prioridade Rio**: Aquíferos Sedimentares da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (Estado do Rio de Janeiro) - Caracterização Estratigráfica Aplicada À Avaliação do Potencial Hídrico. Coordenado pelo Prof. Claudio Limeira Mello Depto. Geologia, UFRJ.