

# **Aspectos Socioambientais Sobre a Gestão da Água de Poços Rasos em São Francisco de Itabapoana, RJ**

*Socioenvironmental aspects of the water management of shallow wells in São Francisco de Itabapoana, RJ*

Renato Aguiar Silva<sup>\*</sup>

Vicente de Paulo Santos de Oliveira<sup>\*\*</sup>

Tayná de Souza Gomes Simões<sup>\*\*\*</sup>

Rafaella Cruz Ferreira<sup>\*\*\*\*</sup>

## Resumo

O artigo apresenta os resultados das análises físico-químicas e microbiológicas das águas dos poços de abastecimento, assim como os questionários aplicados em 157 domicílios do município de São Francisco de Itabapoana – RJ. O município está localizado no litoral do Norte Fluminense e, assim como em outras regiões do País, a falta de abastecimento na zona urbana e rural tem sido solucionada muito mais através da perfuração de poços que da adoção de medidas gerenciais capazes de reduzir as perdas e aperfeiçoar os sistemas existentes. Os resultados revelaram uma grande quantidade de amostras fora do padrão recomendado para o consumo humano.

Palavras-chave: Água subterrânea. Fossa. Coliformes. Parâmetros físico-químicos.

## Abstract

The paper provides the results of physical, chemical and microbiological analyses of water supply wells, as well as data collected with questionnaires applied in 157 households in the municipal district of São Francisco de Itabapoana, RJ. This district is located on the Norte-Fluminense coastline and, as in other regions of the country, the lack of water supply in urban and rural areas has been solved much more by drilling wells than by the adoption of management actions to reduce losses and improve existing systems. Results revealed a large number of samples outside the standard recommended for human consumption

Key words: Groundwater. Septic Tanks. Coliforms. Physical and Chemical Parameters.

---

<sup>\*</sup> Funcionário da OSX

<sup>\*\*</sup> Instituto Federal Fluminense *Campus* Campos Centro – UPEA – Prof.D.Sc.Engenharia Agrícola – Orientador

<sup>\*\*\*</sup> Professora do Colégio Eucarístico

<sup>\*\*\*\*</sup> Professora da rede Estadual de Ensino do Rio de Janeiro

## Introdução

A garantia de água para o consumo humano que atenda aos padrões de potabilidade é questão relevante para a saúde pública. No Brasil, a Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano, definida na Portaria nº 2914 de 12 de Dezembro de 2011, do Ministério da Saúde, estabelece os Valores Máximos Permitidos (VMP) para as características bacteriológicas, organolépticas, físicas e químicas para uma água potável (BRASIL, 2011).

Na cidade de São Francisco de Itabapoana, RJ, assim como em outras regiões do País, a falta de água na zona urbana e rural tem sido solucionada muito mais através da perfuração de poços, do que da adoção de medidas gerenciais capazes de reduzir as perdas e otimizar os sistemas existentes.

Segundo a Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ, 2008), no caso de cidades que utilizam a água do Rio Paraíba do Sul como fonte, a perfuração e o uso da água de poços aumentou significativamente após interrupções do abastecimento de água e mortandades da fauna recorrentes de desastres. Destacam-se como os mais graves já ocorridos na bacia: o da Paraíba de Metais, ocorrido em 1982, e o da Cataguazes de Papel, ocorrido em 2003.

Nas cidades existem atividades de rotina que contaminam as águas freáticas e fazem delas um fator de risco para a população que as utiliza. Diversos fatores podem comprometer a qualidade da água, como exemplo, (i) o destino final do esgoto doméstico e industrial em fossas e tanques mal projetados, (ii) a disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos e industriais, (iii) postos de combustíveis e de lavagem e (iv) a modernização da agricultura que representam fontes de contaminação por bactérias e vírus patogênicos, parasitas, substâncias orgânicas e inorgânicas (SILVA, 2003). Desse modo, a presença de micro-organismos na água constitui indicador de poluição fecal, principalmente de fonte antrópica e de outros animais. Os indicadores mais utilizados para essa finalidade, e que são preconizados pela legislação vigente, são o índice de coliformes totais e o índice de coliformes termotolerantes (BRASIL, 2011).

Tendo em vista a busca por água de qualidade e com valor acessível, muitos moradores de São Francisco de Itabapoana têm preferido usar água de poço. Entretanto, essa água nem sempre é de qualidade, ou seja, nem sempre está dentro dos padrões de potabilidade exigidos por lei. Baseado nessas informações torna-se necessário mapear a qualidade da água em uso na área urbana e rural de São Francisco de Itabapoana e alertar a população a cerca dos riscos a saúde, do consumo deste tipo de água.

O município de São Francisco de Itabapoana apresenta um dos piores índices de desenvolvimento humano, ocupando a 90ª posição no critério do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) estadual (IBGE, 2010). Dessa forma, torna-se muito importante para a região, qualquer avaliação sobre os índices de qualidade das águas do

subsolo, mostrando sua adequabilidade ao padrão de uso para abastecimento humano.

Diante deste cenário, este trabalho possui como objetivo geral a avaliação da qualidade da água subterrânea por meio de investigação direta de poços, analisando as áreas de interesse e aplicando questionário socioambiental aos moradores desses domicílios.

Especificamente, o presente estudo tem como objetivo caracterizar águas subterrâneas na área de influência urbana e rural de São Francisco de Itabapoana, RJ; classificar a água dos poços de monitoramento, baseando-se em análises físico-químicas da água subterrânea; correlacionar os resultados das análises com as variáveis: turbidez, pH, salinidade, cloro total, coliformes totais e coliformes termotolerantes; basear-se através de aplicação de questionário sobre as questões sanitárias, ambientais e sociais dos moradores.

### **Caracterização da área de estudo**

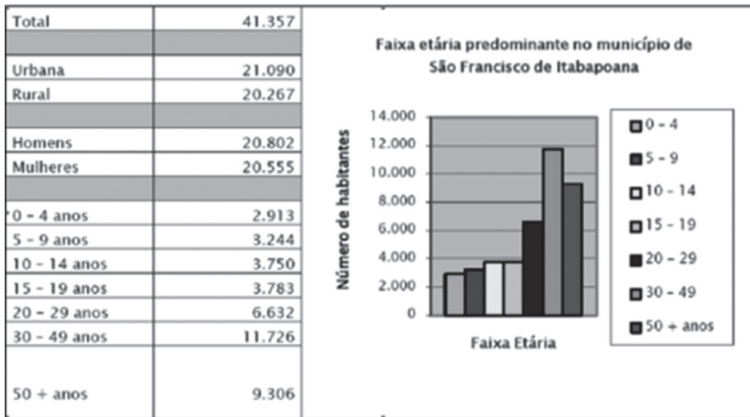
O Estado do Rio de Janeiro é composto por 92 municípios distribuídos em oito regiões de governo: Metropolitana, Noroeste Fluminense, Norte Fluminense, Serrana, Baixadas Litorâneas, Médio Paraíba, Centro-Sul Fluminense e Costa Verde. Segundo o último Censo Demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de geografia e Estatística (IBGE) em 2010, o município de São Francisco de Itabapoana tem uma população de 44.475 habitantes, correspondentes a 4,86% do total da Região Norte Fluminense. Ocupa uma área de 1.122,3 km<sup>2</sup>, sendo o segundo maior município do Estado do Rio de Janeiro em extensão territorial, Foi emancipado através da Lei 2.379, desmembrando-se de São João da Barra em 1995 (IBGE, 2010).

Segundo o Mapa do Fim da Fome II divulgado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) em 2003, São Francisco de Itabapoana possuía a maior proporção de pessoas vivendo abaixo da linha de indigência no estado do Rio de Janeiro: 43,8% do total de habitantes. Apesar das transformações econômicas vividas pela região com os recursos da exploração de petróleo, São Francisco de Itabapoana permanecia, em 2004, fortemente vinculado à agricultura e pesca e apenas 12 % da população economicamente ativa encontravam-se inseridas no mercado formal de trabalho. No que se refere à educação, de acordo com o Atlas de Desenvolvimento Humano de 2003 (PNUD, 2003), a taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais era duas vezes maior que a média nacional. Além do déficit de serviços públicos de água, esgoto, coleta e lixo, o município contava com apenas um hospital público.

Contudo, observa-se, na Figura 1, que a população é dividida entre rural e urbana, porém, grande parte do território dedica suas atividades à produção agrícola e pecuária. O solo encontrado em praticamente todo o município é fértil e de acidez tolerável e o

clima local pode ser considerado homogêneo. No litoral do município, os terrenos são mais arenosos, e ainda assim a textura é leve e o solo também é fértil. Também se pode observar que a maioria da população encontra-se na faixa etária entre 30 e 49 anos, seguida pela faixa de 50 ou mais anos e uma participação masculina superior à feminina (SEBRAE, 2011).

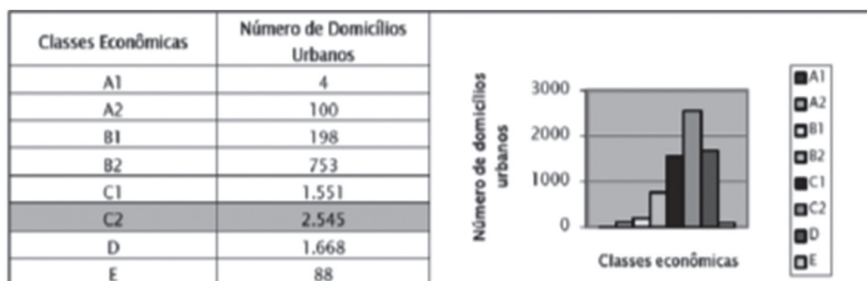
**Figura 1:** População do Município de São Francisco de Itabapoana.



Fonte: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE)

Segundo SEBRAE (2011), o IDH classifica os municípios em três níveis de desenvolvimento humano: municípios com baixo desenvolvimento humano (IDH até 0,5); municípios com médio desenvolvimento humano (IDH entre 0,5 e 0,8) e municípios com alto desenvolvimento humano (IDH acima de 0,8). Permite medir o desenvolvimento de uma população além da dimensão econômica, esse índice é calculado com base na renda familiar per capita, que é a soma dos rendimentos, dividido pelo número de habitantes, expectativa de vida dos moradores ou esperança de vida ao nascer e a taxa de alfabetização de maiores de 15 anos (número médio de anos de estudos da população em estudo).

Contudo, o município de São Francisco de Itabapoana está classificado com um índice de médio desenvolvimento humano, ocupando a 90ª posição no critério do IDH estadual com igual a 0,688 entre 92 municípios do estado (IBGE, 2010). Quanto mais próximo de 1 for o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), maior o nível de desenvolvimento humano apurado. São Francisco de Itabapoana apresentou índice 0,782 em 2000. Nesse mesmo ano, a taxa de alfabetização das pessoas com 15 anos ou mais chegou a 77,4%. O Município possui cerca de 6.907 domicílios, sendo que 36,8% deles são de famílias pertencentes à classe econômica C2, que possui renda familiar mensal em torno de R\$ 950,00 como apresentado na Figura 2 (SEBRAE, 2011).

**Figura 2:** Número de Domicílios Urbanos / Classe econômica

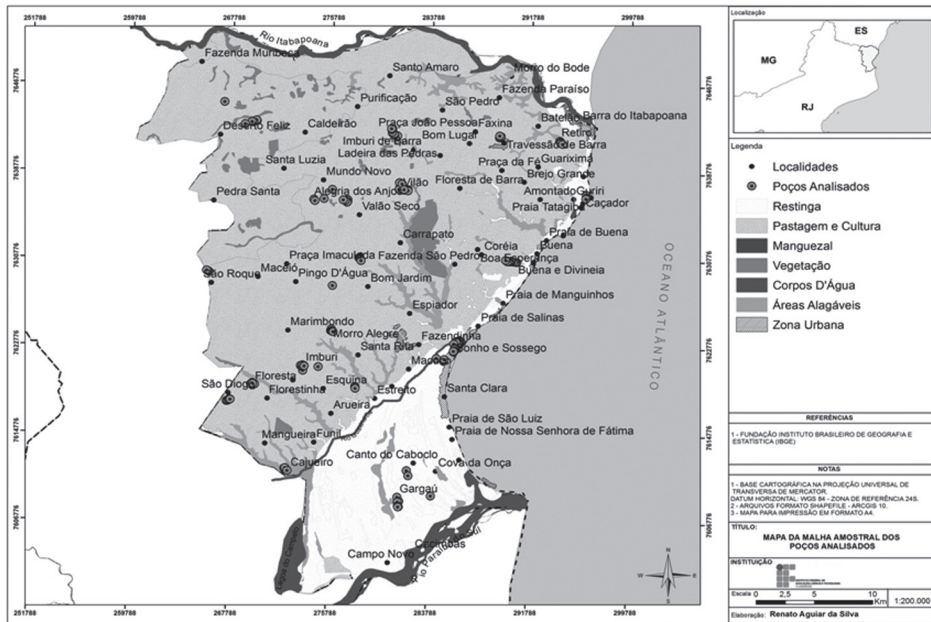
Fonte: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE)

O Município de São Francisco de Itabapoana está dividido em duas Regiões Hidrográficas (RH): ao norte do município está localizada a RH X do Itabapoana, e ao sul a RH IX do Baixo Rio Paraíba do Sul. A hidrografia é composta pelo rio Guaxindiba, que corta o município até o seu deságuas no Oceano Atlântico, ao norte o rio Itabapoana limita o município com o estado do Espírito Santo e ao sul o Rio Paraíba do Sul faz o limite com o município de São João da Barra.

No que se diz respeito aos recursos hídricos, na região Norte do Estado do Rio de Janeiro existe um alto potencial hídrico e boa qualidade da água, porém a vulnerabilidade de alguns aquíferos é bastante elevada, podendo estar enriquecida com ferro e cloretos, dependendo do sistema e da profundidade do poço perfurado. Nas regiões de Campos dos Goytacazes, São Francisco de Itabapoana, São João da Barra, São Fidélis e Cardoso Moreira, existem poucas informações sobre poços perfurados no cristalino, o que dificulta a obtenção de resultados mais seguros (MARTINS, 2006).

A potabilidade da água subterrânea, tanto pode ser degradada por causas naturais, quanto pode ser afetada por atividades antropogênicas, sejam elas de perfil sanitário, agrícola ou industrial. A composição da água subterrânea é, muitas vezes, 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 pelos perfis litológicos.

A área objeto deste estudo se encontra sob o espaço territorial da Mata Atlântica, e atualmente apresenta a maior parte recoberta por pastagem utilizada para atividade pecuária leiteira e cultura agrícola. As atividades econômicas que estiveram presentes nos últimos 200 anos, notoriamente o café e a pecuária, foram responsáveis pela dizimação da cobertura florestal de Mata Atlântica na região. Hoje a predominância é de pasto, contra pequenos fragmentos de mata restantes. A presença de área urbana é bem reduzida como visto na Figura 3 do uso e ocupação do solo do município (LINS; NASCIMENTO, 2010).

**Figura 3:** Mapa de Uso e Ocupação do Solo do Município de São Francisco de Itabapoana

São Francisco de Itabapoana, com base no levantamento de 1994, tinha sua área distribuída da seguinte maneira: 21% de formações pioneiras, 64% de área agrícola e 12% de pastagens. O município se encaixava como Rural, agrupamento com predomínio de áreas agrícolas, com forte presença de pastagens e formações originais. Já em 2001, ocorreu aumento de formações pioneiras para 23% do território municipal, e de campo/pastagem para 15%, contra redução de área agrícola para 57%. A área urbana ficou estável em 0,1%. O segundo estudo também o classificou como Rural, caracterizado por altos percentuais de áreas agrícolas, ocupando uma média de 43% do território, com presença média de 33% de área de formações originais (TCE - RJ, 2006).

Segundo Werneck et al. (2012), o município de São Francisco de Itabapoana possui o último fragmento significativo de Mata Atlântica Estacional de Tabuleiros no Estado do Rio de Janeiro, a Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba (EEEG). Esse fragmento compreende uma área de 3260 ha, sendo 1200 ha de Floresta Estacional Semidecidual de Terra Baixas (LINS; NASCIMENTO, 2010). Suas terras e matas estão localizadas nos domínios da Fazenda São Pedro de Alcântara. É também conhecida no município e comunidades de entorno como Mata do Carvão, devido à grande quantidade de fornos de carvão que no seu interior existiam. Na década de 60 possuía mais de seis mil hectares de mata, na década de 80, já havia sido reduzida para aproximadamente três mil hectares.

Com o crescimento populacional urbano e rural do município, surgiram as dificuldades ambientais, gerenciais e de urbanismo, ao mesmo tempo em que as pesquisas

que fomentam a solução ou mitigação destes problemas cresceram consideravelmente. Sendo assim, este trabalho objetivou sistematizar uma melhor visualização dos problemas ambientais gerados pela precária ou falta do saneamento básico de algumas localidades deste município.

### Material e método

Para alcançar os objetivos, foram obtidos dados oficiais de órgãos públicos, de instituições de ensino e publicações acadêmicas, a partir dos quais foram produzidos os demais dados e informações intermediárias que permitiram as análises e interpretações necessárias para completar o estudo. Entre os órgãos e instituições pesquisadas estão a Secretaria de Meio Ambiente de São Francisco de Itabapoana, o Instituto Estadual do Ambiente (INEA), Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Instituto Federal Fluminense (IFF).

As coletas foram realizadas em 21 localidades do Município de São Francisco de Itabapoana. Em cada localidade foi gerado esforço para visitação de pelo menos 10 casas, porém em algumas localidades não foi possível chegar a esse número, sendo visitadas pelo menos 5 casas, chegando a um total de 157 domicílios (Figura 4). Em todos os domicílios foram aplicados um questionário socioambiental e coletadas amostras de água dos poços ou caçimbas, totalizando uma malha amostral de 157 pontos. Após as coletas as amostras seguiram para o LabFoz, laboratório de qualidade das águas da Foz do Rio Paraíba do Sul pertencente a Unidade de Pesquisa e Extensão Agroambiental (UPEA) do IFF, onde foram feitas análises de determinação de Potencial Hidrogeniônico – pH; determinação de turbidez, cloro total, coliformes totais e termotolerantes. Os ensaios foram realizados de acordo com normas padrões de procedimento descritas no livro *Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater* (EATON et al., 2005).

**Figura 4:** Mapa de localização do Município e dos Poços de Coleta de Água





As determinações dos parâmetros foram realizadas em triplicatas, sendo os resultados analíticos representados pela média das triplicatas. Para a determinação do pH foi utilizado o pHmetro portátil da marca Thermo Scientific, modelo Orion 3 Star. No procedimento de análise da turbidez, inicialmente, prepararam-se os padrões necessários de Unidades Nefelométricas de Turbidez (UNT) (10, 100 e 800) utilizando Formazina. Em seguida, foi realizada a calibração no equipamento (Turbidímetro portátil, marca Solar Instrumentação, modelo SL 2K) com estes padrões. Fez-se a lavagem química nas cubetas com a amostra antes da leitura. Para uma melhor confiabilidade do resultado, realizou-se, então, três leituras na mesma cubeta. A determinação Cloro Total consistiu em analisar a concentração de Ácido Hipocloroso (HClO) e íons Hipoclorito (OCl<sup>-</sup>) presentes em água.

O método descrito anteriormente foi utilizado para as 5 primeiras localidades (Gargaú - Muritiba, Guaxindiba - Ilha dos Mineiros, Buena - Divineia, Sonho - Sossego e Floresta) totalizando 51 amostras. Visando a uma melhor logística e rapidez nas análises, foi adquirida uma sonda multiparâmetro da marca Aqua Probe, modelo 900



que analisa, simultaneamente e *in situ*, todos os parâmetros descritos anteriormente, exceto Cloro Total, totalizando 106 amostras analisadas na sonda.

A técnica utilizada para a determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e termotolerante é a da Enzima-Substrato. A amostra foi introduzida em meio de cultivo (Colilert), aguardando-se por cerca de 20 minutos para a introdução em cartela com pequenos blocos e colocada em estufa a 36° C com permanência de 24 horas. Em seguida, foi realizada leitura das possíveis colimetrias e o correspondente NMP.

Visando a um maior entendimento sobre as práticas de gestão da água nos domicílios onde foram coletadas as amostras, um questionário socioambiental foi aplicado com a finalidade de operacionalizar e captar informações que servissem de apoio aos resultados obtidos nas análises físico-químicas e microbiológicas do estudo. Para isso, o questionário foi composto de 10 perguntas objetivas e um campo para observações.

## Resultados e discussão

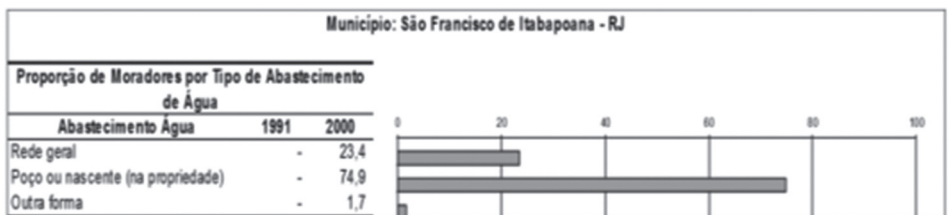
O presente estudo utilizou uma estratégia de análise integrada dos dados coletados. Desse modo, os dados obtidos pelo questionário tiveram um tratamento analítico e descritivo para todas as questões.

### Pergunta 1: A residência possui água fornecida pelo município?

Segundo dados do Sistema de Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (SCNES, 2010), no ano 2000, cerca de 74,9% da população do município não recebia abastecimento de água em suas residências, conforme a figura 5. A alternativa como fonte de água dos moradores dessas regiões não atendidas era a utilização de poços (cacimbas) ou nascentes dentro das próprias propriedades.

Somente foi coletada água para análise em localidades que se abasteciam em poços rasos ou cacimbas, já que em 100% dos domicílios visitados a água consumida pelos moradores não era fornecida pela prefeitura ou por órgão sob a sua responsabilidade.

**Figura 5:** Tipo de Abastecimento de Água em São Francisco de Itabapoana.



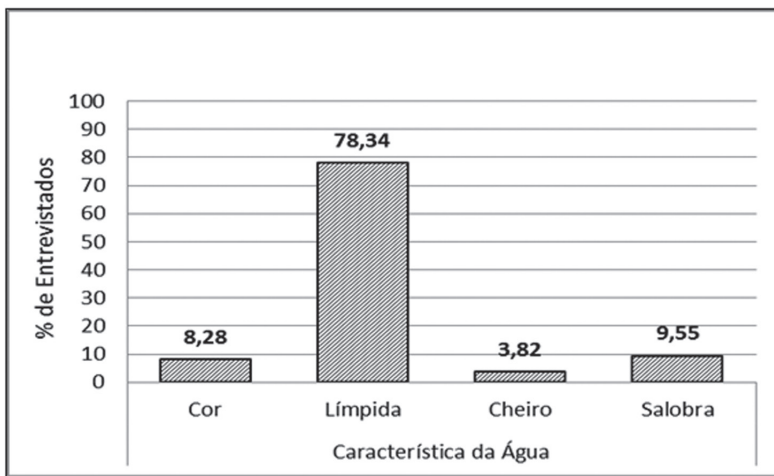
Fonte: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE)

**Pergunta 2:** Qual a característica da água utilizada?

Essa pergunta teve como objetivo verificar se a água consumida possuía algum tipo de característica visual como cor, cheiro ou se aparentava ser límpida.

Analisando os resultados, foi observado que a maioria dos entrevistados, cerca de 78,34%, responderam que a água consumida era aparentemente límpida, 9,55% responderam no campo “outros”, que a água consumida era salobra como pode ser verificado na figura 6. Dado que corrobora com as análises realizadas em laboratório, em que 29,94 % das amostras coletadas possuíam uma salinidade acima de 0,5% ultrapassando o padrão para a água doce e o consumo humano. Por outro lado, alguns moradores (8,28%) disseram que em certos períodos ocorre uma coloração “avermelhada” na água e que, muitas vezes, aparenta ser ferrugem.

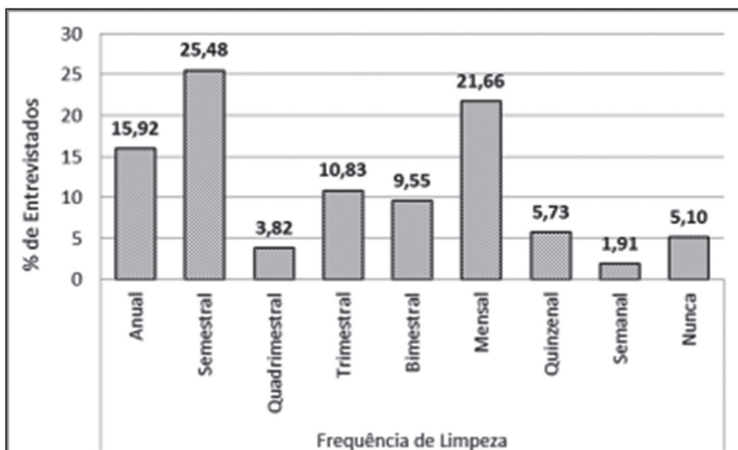
**Figura 6:** Característica da água consumida

**Pergunta 3:** Com qual frequência é feita a limpeza da caixa d'água?

Segundo a Cartilha sobre Boas Práticas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para serviços de alimentação, a caixa d'água deve ser lavada e desinfetada (higienizada) no mínimo a cada 6 meses (ANVISA, 2004).

Silva (2007), afirma em seu trabalho que após a limpeza, deve-se encher a caixa com água e colocar 1 litro de água sanitária para cada 1000 litros de água, esperar por 4 horas, esgotar a caixa novamente e reenchê-la para poder usar a água normalmente.

Após análise dos resultados dessa pergunta, verificou-se que a maioria dos entrevistados realiza a limpeza da caixa d'água com a frequência correta estipulada pela ANVISA como ideal. Pode-se observar que apenas 15,92% dos entrevistados responderam que realizam a limpeza anualmente e outros 5,10% nunca fazem a limpeza do compartimento (Figura 7).

**Figura 7:** Frequência de limpeza da caixa d'água

Ao realizar as coletas na localidade de Gargaú, foi verificado um sistema rudimentar de filtração da água que é captada do poço, como visualizado na figura 8. Nesse caso em especial foi coletada a água diretamente no poço e uma coleta na saída do filtro em questão, para ser analisada a eficiência do filtro.

**Figura 8:** Sistema rudimentar de filtração de água

A Tabela 1 a seguir representa os resultados das análises realizadas para a água do filtro rudimentar, onde pode ser observado que o pH não obteve uma alteração considerável, o valor da Unidade de Turbidez aumentou de 11,19 da amostra não filtrada

para 21,96 da amostra filtrada, a concentração de cloro não teve diferença significativa, os valores para coliformes totais e termotolerantes não obtiveram diferenças significativas, porém não mostraram eficiência no tratamento da água.

É importante ressaltar que apenas a limpeza nas frequências corretas não é o suficiente para que seja garantida a qualidade da água que será consumida. Para tal fato, a ANVISA (2004) explica, em sua cartilha, que a caixa d'água deve estar conservada, tampada, sem rachaduras, vazamentos, infiltrações e descascamentos.

**Tabela 1:** Comparativo entre a água filtrada e não filtrada

	pH	Turbidez	Cloro	Salinidade	Coliformes Totais	Coliformes Termotolerantes
<b>Não Filtrada</b>	6,79	11,19	0,02	1	50	45
<b>Filtrada</b>	6,74	21,96	0,03	1,5	53	42,3

#### **Pergunta 4:** A residência possui tratamento para esgoto sanitário?

Segundo Madeira (2010), para qualquer país, a eficiência, a qualidade e a universalidade dos serviços de saneamento básico são fundamentais para a qualidade de vida da população. Esse setor tem impactos diretos sobre a saúde pública, o meio ambiente e o desenvolvimento econômico de um país. Nesse contexto, um aumento dos investimentos no setor pode ser considerado como parte de uma estratégia de amplo desenvolvimento econômico e social.

Após visualizar as respostas dos entrevistados, todas as 21 localidades visitadas no município, não possuíam tratamento de esgoto. Machado (2007) diz que, em Gargaú (Localidade de São Francisco de Itabapoana) os domicílios ali presentes não possuem rede de coleta de esgoto, utilizando fossas sépticas ou fossas negras ou até mesmo despejando os efluentes diretamente no mangue e em seus canais.

Segundo Silva et al. (2003), durante o processo da perfuração de poços de coleta de água, devem ser atendidos alguns critérios como a distância mínima de 30m de fossas negras, áreas que contenham lixo, aterros ou esgotos, evitando instalar um poço próximo ao outro para evitar que o volume de água não fique comprometido, objetivando que a população não sofra com o uso e consumo da água contaminada devido à ausência de uma infraestrutura adequada.

Nas visitas realizadas nos domicílios, foram observados que, na maioria delas, as condições de higiene e saúde do ambiente, em que as fossas estavam presentes possuíam péssimas condições, como visto na Figura 9. Nesta foto, pode-se observar que a fossa não possui uma parede de contenção, possibilitando a entrada de água da chuva e um possível alagamento e extravasamento do material depositado.

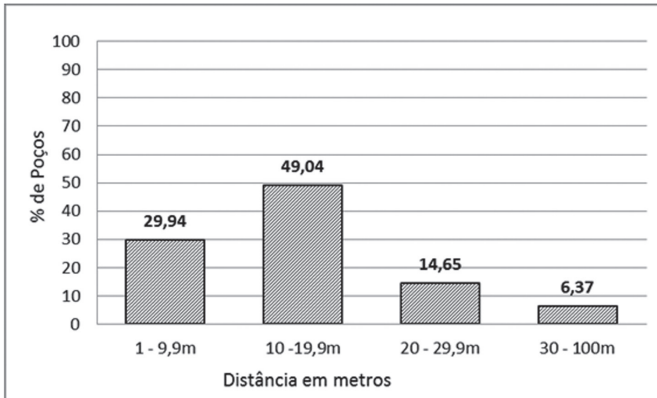
**Figura 9:** Local de instalação da fossa de captação de esgoto**Pergunta 5:** Quantos metros entre a fossa e fonte d'água?

Na análise dos dados foi observado que a distância dos poços em relação às fossas teve uma grande variação, entre 3 e 100 m e distância média em torno de 17 m.

É importante ressaltar que em todas as residências analisadas, o meio de disposição final de dejetos sanitários é a fossa negra, pois a maior parte do município não dispõe de esgotamento sanitário, o que pode contribuir para a contaminação. Segundo Camargo (2009), a pouca distância entre fossas e poços pode ser considerada um dos grandes causadores do alto índice de contaminação, indicando que o lençol freático pode estar contaminado.

Diante do gráfico da Figura 10, podemos observar que apenas 6,37% dos poços analisados possuíam distância superior ou igual a 30m em relação à fossa de dejetos sanitários.

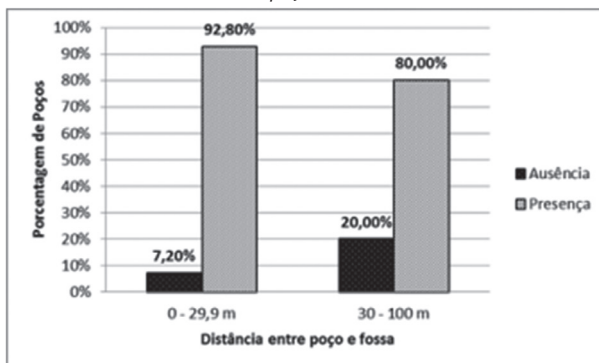
O escoamento das águas superficiais e as distâncias inferiores a 30m em relação às fossas negras facilita a contaminação dos poços de abastecimento (CAMARGO, 2009).

**Figura 10:** Distância entre o poço e a fossa

●Relação entre a distância da fossa, poço e os resultados de Coliformes Totais

A relação entre coliformes totais e a distância da fossa ao poço de coleta d'água obteve para a distancia entre 0 e 29,9m cerca de 7,2% das amostras ausentes de coliformes totais, para a distância de 30 a 100m, houve um aumento para 20% nas amostras ausentes de coliformes totais. A presença de coliformes totais nos poços com distância de 0 a 29,9m foi de cerca de 92,8% e a presença deste contaminante nos poços com distância entre 30 e 100m diminuiu para 80%, conforme verificado na Figura 11.

É notório que a distância entre o poço e a fossa de dejetos sanitários, influencia na presença ou ausência de coliformes totais nos poços de captação de água, porém, não é apenas essa distância que determina o aparecimento deste contaminante, outros aspectos como: preservar o poço com tampa bem vedada para evitar a entrada de animais que possam contaminar o meio, verificar a distância entre o poço e locais de armazenamento de lixo, preservar limpo o solo próximo ao poço, verificar distância dos currais de animais na propriedade e o poço, também pode influenciar na qualidade da água.

**Figura 11:** Relação entre a distância da fossa, poço e resultados de Coliformes Totais

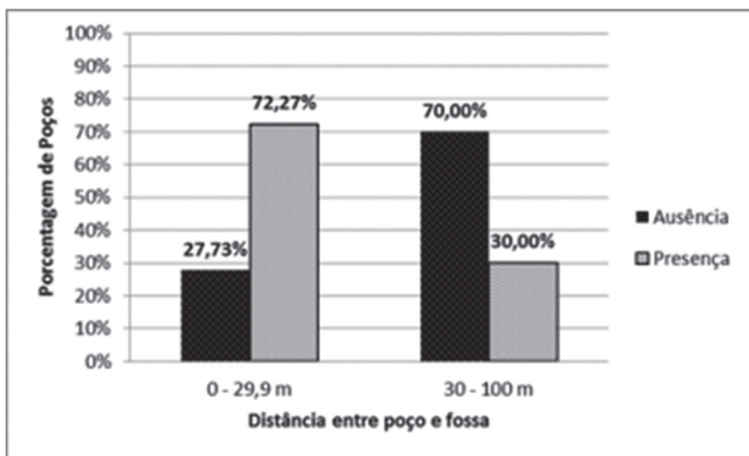
- Relação entre a distância da fossa, poço e os resultados de Coliformes Termotolerantes

Visualizando o gráfico da Figura 12, nos poços que possuíam distância entre 0 e 29,9m ocorreram ausência de coliformes termotolerantes em cerca de 27,73% das amostras, e em 72,27% das amostras ocorreram presença deste contaminante. Para os poços que possuíam distância entre 30 e 100m da fossa, cerca de 70% das amostras coletadas estavam ausentes de contaminação por coliformes fecais ou termotolerantes, sendo assim, cerca de 30% das amostras dos poços, com distância entre 30 e 100m da fossa, continuam esse tipo de contaminação por micro-organismos termotolerantes.

Foi observada uma correlação entre a presença de coliformes termotolerantes e a distância entre o poço e a fossa. Quanto menor a distância do poço para a fossa, maiores foram às chances de contaminação por coliformes termotolerantes.

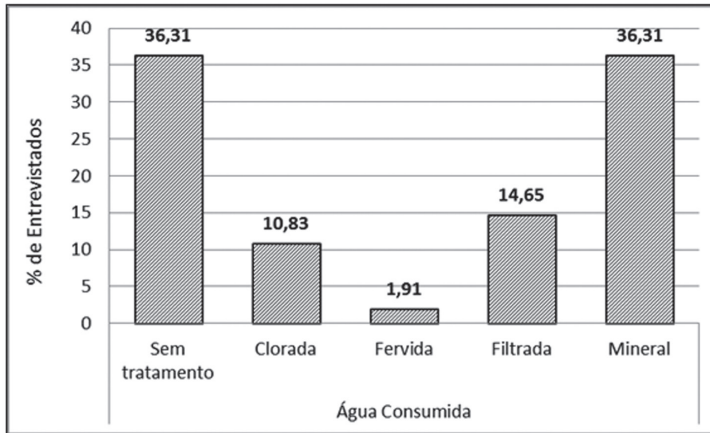
Dessa forma, a contaminação do aquífero através das fossas oferece um risco muito grande à comunidade local que utiliza água dos poços muito próximos destas fontes de contaminação.

**Figura 12:** Relação entre a distância da fossa, poço e resultados de Coliformes Termotolerantes



**Pergunta 6:** A água consumida é clorada, mineral, sem tratamento, outros?

Ao analisar essa pergunta, foi verificado que em cerca de 36,31% dos domicílios visitados a água consumida não possui nenhum tipo de tratamento prévio antes da sua utilização, assim, 10,83% dos entrevistados disseram que fazem a cloração da água antes do consumo, 1,91% dos domicílios fazem o procedimento de ferver a água, 14,65% disseram que utilizam algum método de filtração e 36,31% responderam que a água consumida é mineral e que a água do poço da residência seria utilizada apenas para banho e para o cozimento de alimentos (Figura 13).

**Figura 13:** Tipo de água consumida

Segundo Macedo (2007), muitos dos micro-organismos patogênicos oportunistas que causam doenças aos humanos pelo consumo da água possuem sensibilidade a desinfetantes clorados e diminuem o tempo de sobrevivência quando em contato com o desinfetante.

#### **Pergunta 7:** Quantas pessoas vivem na residência?

Ao analisar os dados recolhidos nos questionários, foi verificado nos 157 domicílios visitados, vivem um total de 569 pessoas o que representa uma média de 3,67 pessoas em cada residência. Este resultado mostra que o número médio de pessoas que residem no mesmo domicílio no município é maior que a média Brasileira, segundo o último censo Brasileiro realizado em 2010. O IBGE (2010) constatou que, entre os censos de 2000 e 2010, o número de pessoas que moram no mesmo domicílio diminuiu. No período, o número médio de pessoas em cada casa passou de 3,79 para 3,34. Embora a população tenha crescido, o instituto destaca que o número de domicílios no Brasil aumentou.

Com as menores taxas de fecundidade e as maiores proporções de idosos na população, o Rio de Janeiro e o Rio Grande do Sul têm menos moradores por residência, média de 3,06 e 2,99, respectivamente. O Amazonas é um dos estados com mais moradores por habitação: 4,43. Assim, o município de São Francisco de Itabapoana possui uma média maior (3,67) que a do estado do Rio de Janeiro (3,06).

#### **Pergunta 8:** Qual a renda da família?

Segundo o estudo Trata Brasil da FGV (2007), São Francisco de Itabapoana apresenta a menor taxa de acesso à rede coletora de esgoto, assim como a maior taxa de miséria do estado. O estudo aborda também que São Francisco de Itabapoana mostra uma relação entre a insuficiência de renda e de saneamento básico entre as famílias.

Em estudo realizado pelo SEBRAE em 2011, a apuração dos dados mostrou que



o município apresenta o universo de 6.907 domicílios, sendo que 36,8% deles são de famílias pertencentes à Classe Econômica “C2” que possui renda familiar mensal em torno de R\$ 950,00.

No dia 26 de dezembro de 2012 o salário mínimo foi oficializado através do Decreto 7.872 publicado na edição do Diário Oficial com o valor de R\$ 678,00 e a tabela 2 a seguir mostra que 84 domicílios visitados no município possuem um salário (1) de renda familiar.

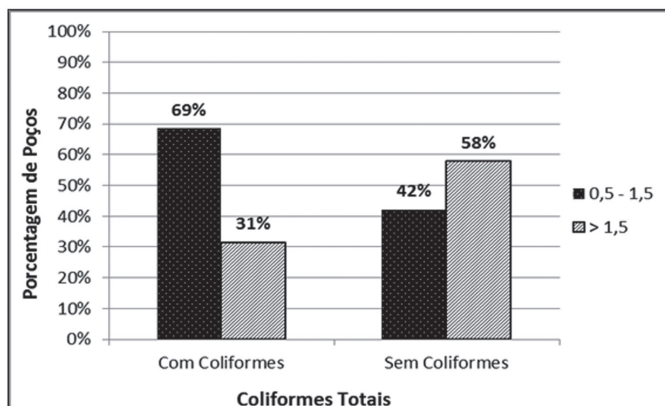
**Tabela 2:** Salário médio \ Número de Domicílios

Salário Médio	0,5	1	1,5	2	2,5	3	4	4,5	6	10
Número de Domicílios	17	84	2	33	3	12	2	1	1	1

- Relação entre Coliformes Totais e renda familiar

Visando a um melhor entendimento e baseando-se nos dados recolhidos nos questionários, julgou-se necessário fazer uma correlação entre os resultados das análises para coliformes totais e a renda familiar de cada domicílio. Assim, pôde-se verificar que em domicílios em que a família possuía uma renda entre 0,5 e 1,5 salários, a taxa de residências com água de poço contaminada com Coliformes Totais foi de 69%. Quando os resultados das análises para Coliformes Totais foram relacionadas com famílias de maior renda (maior que 1,5 salários), a taxa de residências que a água do poço possuía contaminação com coliformes totais caiu para 42% e, portanto, as residências não contaminadas passaram de 31% para 58% como pode-se verificar no gráfico da Figura 14.

**Figura 14:** Relação entre coliformes totais e a renda familiar.

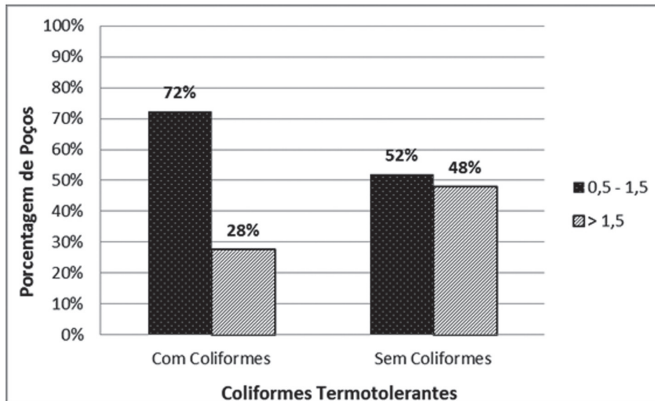


- Relação entre Coliformes Termotolerantes e renda familiar.

Ao verificar o gráfico da Figura 15, pôde-se confirmar uma relação similar a anterior, visto que, em domicílios que a família possui uma renda entre 0,5 e 1,5 salários, a taxa de residências com água de poço contaminada com Coliformes Termotolerantes

foi de 72%. Quando os resultados das análises para coliformes termotolerantes foram relacionados com famílias de maior renda (maior que 1,5 salários), a taxa de residências em que a água do poço possuía contaminação com este contaminante caiu para 52% e, portanto, as residências não contaminadas passaram de 28% para 48%.

**Figura 15:** Relação entre coliformes termotolerantes e a renda familiar



**Pergunta 9:** Quais doenças já foram contraídas pelos membros da família?

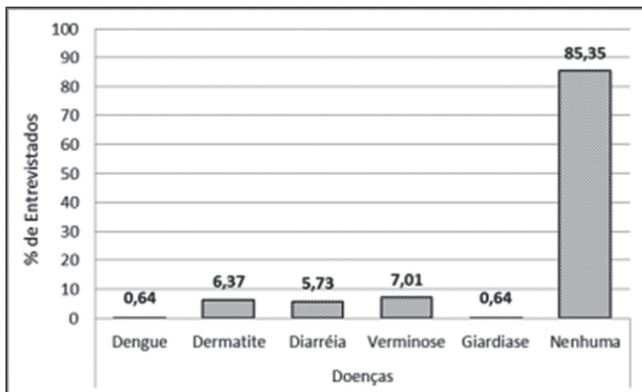
Ao analisar o gráfico da Figura 16, foi verificado que a maior parte dos entrevistados declarou não ter contraído doenças que são veiculadas pela água ou por vetores que nelas se proliferam.

Em estudos realizados no Norte Fluminense por Villar et al. (2008), foram verificadas que muitas pessoas não sabiam que a ingestão de água contaminada pode ocasionar doenças como hepatites, gastroenterites, ou que o contato físico com água, contendo miracídeos pode levar à transmissão da esquistossomose. Cita, ainda em outro estudo, que a maioria dos indivíduos desconhecia que vetores e água podem ocasionar doenças graves, por vezes com êxito fatal, fato pelo qual se pode atribuir o alto índice de respostas (Nenhuma) dado pelos entrevistados, na pergunta sobre as doenças já contraídas pelos moradores.

Tucci (2008) relatou, em seu trabalho, que doenças como diarreia são a principal causa de mortalidade infantil. Segundo Abrantes e Silveira (2009), uma elevada porcentagem das doenças que afetam os humanos e que causam a sua morte está associada à deficiente qualidade da água e de saneamento, sendo as principais afetadas as sociedades mais pobres e as crianças com idade inferior a 5 anos. Uma das doenças citadas neste estudo foi a Criptosporidiose, que é causada por um protozoário do gênero *Cryptosporidium*, que se aloja no aparelho gastrointestinal do hospedeiro, provocando sintomas como diarreia, dores abdominais, perda de apetite, náuseas e vômitos. A transmissão ocorre através do contato com fezes contaminadas, ou indiretamente, por

água ou comida contaminada.

**Figura 16:** Doenças contraídas por membros da família



**Pergunta 10:** A localidade possui atendimento médico?

Segundo dados do SCNES (2010), o município de São Francisco de Itabapoana possui apenas 1 hospital e 20 Unidades Básicas de Saúde públicas, distribuídos pelo município para atender toda sua população (Figura 17).

**Figura 17:** Tipos de serviço médico em São Francisco de Itabapoana

Número de estabelecimentos por tipo de prestador segundo tipo de estabelecimento Dez/2009					Total
	Tipo de estabelecimento	Público	Filantropico	Privado	
Central de Regulação de Serviços de Saúde	-	-	-	-	-
Centro de Atenção Hemoterápica e ou Hematológica	-	-	-	-	-
Centro de Atenção Psicossocial	-	-	-	-	-
Centro de Apoio a Saúde da Família	-	-	-	-	-
Centro de Parto Normal	-	-	-	-	-
Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde	20	-	-	-	20
Clinica Especializada/Ambulatório Especializado	1	-	-	-	1
Consultório Isolado	-	-	2	-	2
Cooperativa	-	-	-	-	-
Farmácia Medic. Excepcional e Prog. Farmácia Popular	-	-	-	-	-
Hospital Dia	-	-	-	-	-
Hospital Especializado	-	-	-	-	-
Hospital Geral	1	-	-	-	1
Laboratório Central de Saúde Pública - LACEN	-	-	-	-	-
Policlínica	-	-	1	-	1
Posto de Saúde	-	-	-	-	-
Pronto Socorro Especializado	-	-	-	-	-
Pronto Socorro Geral	2	-	-	-	2
Secretaria de Saúde	1	-	-	-	1
Unid. Mista - atend. 24h: atenção básica, intern/urg	-	-	-	-	-
Unidade de Atenção à Saúde Indígena	-	-	-	-	-
Unidade de Serviço de Apoio de Diagnóstico e Terapia	-	-	3	-	3
Unidade de Vigilância em Saúde	1	-	-	-	1
Unidade Móvel Fluvial	-	-	-	-	-
Unidade Móvel Pré Hospitalar - Urgência/Emergência	-	-	-	-	-
Unidade Móvel Terrestre	1	-	-	-	1
Tipo de estabelecimento não informado	-	-	-	-	-
Total	27	-	6	-	33

Fonte: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0201>

Ao aplicarmos os questionários, foi verificado que apenas 57,32% dos entrevistados possuíam algum tipo de atendimento de saúde. Porém, em muitas das localidades, não existia posto algum, pois a comunidade deveria se locomover até a localidade vizinha para receber atendimento médico. Muitos dos moradores mais afastados dos postos de saúde declararam não possuir atendimento médico próximo as suas residências, recorrendo muitas das vezes para métodos caseiros de medicação, refletindo então ao alto índice de não atendimento médico.

## **Conclusões**

No presente trabalho, avaliou-se a qualidade da água consumida pelos moradores das localidades de São Francisco de Itabapoana, RJ que não recebiam água encanada em suas casas.

Visando ao entendimento sobre a gestão da água consumida nos domicílios, foi aplicado um questionário socioambiental que trouxe uma visão além das análises realizadas em laboratório. De acordo com as respostas se pode concluir que 100% das residências visitadas não possuíam água fornecida por uma companhia e que a água captada era de reservatórios produzidos artesanalmente dentro da própria propriedade.

Foi verificado que, em todas as localidades visitadas, faziam o uso de fossas negras e/ou sumidouros para destino do esgoto doméstico. Em algumas residências, o esgoto era jogado em áreas abertas de pastagem ou próximos a córregos. Além disso, foi verificado que a proximidade de fossas junto aos poços ou em áreas mais altas tem levado à contaminação por coliformes.

A água subterrânea apresentou parâmetros fora do padrão de potabilidade em todas as localidades, em função da falta de manutenção dos poços e das irregularidades na construção, como perfuração feita próxima à fossa, entre outras. Os parâmetros microbiológicos analisados demonstraram que 128 domicílios continham poços contaminados com coliformes totais, e dentre as áreas mais contaminadas, deve-se ressaltar a localidade de Guaxindiba, por ser uma área mais povoada do município, e pelo fato das fossas serem rudimentares, representa uma tendência à contaminação por coliformes totais. Para o parâmetro Coliformes Termotolerantes cerca de 64,63% das amostras apresentavam contaminação, indicando a infecção por material fecal e precárias condições higiênico-sanitárias, não sendo aceitável para o consumo humano.

Pode-se concluir que a maioria dos entrevistados faz a limpeza da caixa d'água na frequência correta, mas que somente a frequência não é suficiente para garantir a qualidade da água ali armazenada.

A correlação entre a distância da fossa e o poço de coleta de água concluiu que ocorre uma tendência a contaminação por coliformes totais e termotolerantes quando

essa distância é inferior a 30 metros. Com relação à renda familiar, conclui-se que a maioria vive com um salário mínimo e mostra uma relação entre a insuficiência de renda e de saneamento básico entre as famílias. Não foram relatados muitos casos de doenças que podem ser relacionadas ao consumo da água contaminada e a maior parte das localidades não possuem atendimento médico durante todo ano.

Por fim, conclui-se que é precário o saneamento dessas localidades e que a saúde dos residentes e consumidores da água subterrânea está altamente comprometida. O governo municipal deve intervir de forma contundente e eficaz nestas localidades, a fim de zelar pela qualidade e saúde dos moradores. Instituições de ensino devem propor soluções para apoiar de forma educacional o gerenciamento correto da água subterrânea para o consumo humano.

### Referências

ABRANTES, P; SILVEIRA, H. Alterações climáticas na Europa: efeito nas doenças parasitárias humanas. Alterações climáticas, v. 27, n.2, jul./dez. 2009.

ANVISA. Cartilha sobre Boas Práticas para serviços de alimentação. Resolução-RDC nº 216/2004. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 24 fev. 2013.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Atlas de Desenvolvimento Humano de 2003. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/IDH/Atlas2003>>. Acesso em: 4 maio 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2914 de 12 dez. 2011. Disponível em: <[bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html)>. Acesso em: 24/ fev. 2013.

CAMARGO, M. F; PALOUSSO, L.V. Avaliação qualitativa da contaminação microbiológica das águas de poços no município de Carlinda – MT. Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina, v. 30, n. 1, p. 77-82, jan./jun. 2009.

EATON, Andrew D.; CLESCERI, Lenore S.; RICE, Eugene W.; GREENBERG, Arnold E. Standard Methods for the Examination of water & wastewater. 21 ed. [S.L.]: Apha, 2005.

FGV/CPS. Mapa da Fome II. Brasil 2003. Disponível em: <<http://cps.fgv.br/esm2>>. Acesso em: 24 fev. 2013.

FGV/CPS. Pesquisa Trata Brasil: Saneamento e Saúde. Brasil 2007. Disponível em:

<<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/estudos/pesquisa1/texto.pdf>>. Acesso em: 24 fev. 2013.

FIPERJ. Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro Estado do Rio de Janeiro, Relatório de visita e avaliação do acidente ambiental no rio Paraíba do Sul, trecho entre São Fidélis e São João da Barra, 12 de dezembro de 2008.

IBGE. Censo 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso em: 4 ago. 2012.

LINS, B.L.A.; NASCIMENTO, M.T. Fenologia de Paratecoma peroba (Bignoniaceae) em uma floresta estacional semidecidual do norte fluminense, Brasil. Rodriguésia, v.61, n.3, p.559-568, 2010.

MACEDO, J.A.B. Doenças de Veiculação Hídrica e Alimentar. Rev. Águas e Águas, 2007.

MACHADO J.A.; JUNIOR, O.A.M.; TERRA, R.P. Salubridade ambiental em área de ocupação espontânea na microrregião de Gargaú, São Francisco de Itabapoana, Rio de Janeiro. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., 23 a 28 de setembro de 2007, Caxambu - MG. Anais...

MADEIRA, R. F. O setor de saneamento básico no Brasil e as implicações do marco regulatório para a universalização do acesso. Revista do BNDES, v.33, jun. 2010.

MARTINS, A. M; CAPUCCI, E; CAETANO, L. C; CARDOSO, G; BARRETO, A. B. C; MONSORES, A. L. M; LEAL, A. S; VIANA, P. Hidrogeologia do estado do Rio de Janeiro: Síntese do estágio atual do conhecimento. Curitiba, PR: [Sn], 2006.

SCNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. Estabelecimento de Saúde do Município: São Francisco de Itabapoana. 2010. Disponível em: <[http://cnes.datasus.gov.br/Lista\\_Es\\_Municipio.asp?VEstado=33&VCodMunicipio=330475&NomeEstado=>](http://cnes.datasus.gov.br/Lista_Es_Municipio.asp?VEstado=33&VCodMunicipio=330475&NomeEstado=>)>. Acesso em: 8 mar. 2013.

SEBRAE. Informações Socioeconômicas do Município de São Francisco de Itabapoana, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <[http://www.comunidade.sebrae.com.br/biblioteca/Downloads/Downloads\\_GetFile.aspx?id=20424](http://www.comunidade.sebrae.com.br/biblioteca/Downloads/Downloads_GetFile.aspx?id=20424)>. Acesso em: 8 mar. 2013.

SILVA A. P. Avaliação Das Condições Higiênico-Sanitárias Da Água Consumida No Município De São Gonçalo. Rio de Janeiro, 2007.

SILVA, R. C. A.; ARAÚJO, T. M. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). Ciência & Saúde Coletiva, v.8, n.4, p.1019-1028, 2003.

TCE, Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro. Estudo socioeconômico de São Francisco de Itabapoana, 2006.

TUCCI, C. E. M. Águas urbanas. Estudos avançados, v.22, n.63, 2008.

VILLAR, L.M; ALMEIDA, A.J; LIMA, M.C.A; ALMEIDA, J.L.V; SOUZA, L.F.B; PAULA, V.S. Percepção ambiental no Noroeste Fluminense. Esc Anna Nery Rev Enferm., v.12, n.3, p. 537-43, set. 2008.

WERNECK, L.G; FULGENCIO, A.G.; SALES, C.W. Conjuntura dos Recursos Hídricos do Município de São Francisco de Itabapoana, RJ. Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego, Campos dos Goytacazes/RJ, v. 6, n. 1, p. 69-83, jan. / jun. 2012.

*Artigo recebido em: 24 maio 2013*

*Aceito para publicação em: 12 ago. 2013*