

## Monitoramento da qualidade das águas de fontes alternativas de abastecimento do Bairro dos Ingleses- Florianópolis/SC<sup>(1)</sup>

Sônia Maria de Almeida<sup>(2)</sup>; Claudi 'Ariane Gomes da Fonseca<sup>(3)</sup>; Bruna Moraes Vicente<sup>(4)</sup>; Guilherme Augusto De Come<sup>(4)</sup>; Samira Schneider<sup>(4)</sup>.

### Resumo Expandido

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos do Edital APROEX 01/2014, da Pró-reitoria de Extensão e Relações Externas. <sup>(2)</sup> Professor; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Florianópolis, SC; Endereço eletrônico ([sonia.maria@ifsc.edu.br](mailto:sonia.maria@ifsc.edu.br)); <sup>(3)</sup> Técnico; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina; <sup>(4)</sup> Estudante do curso Técnico Integrado em Saneamento; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

**RESUMO:** O bairro Ingleses do Rio Vermelho, localizado no norte da ilha de Santa Catarina, Florianópolis, tem como principal fonte de abastecimento de água o Aquífero dos Ingleses. Essa região possui um número elevado de poços e ponteiros particulares, sem qualquer controle tanto de vazão quanto de qualidade. O levantamento realizado em 2009, pela Secretaria Municipal de Habitação e Saneamento Ambiental, apontou cerca de 483 pontos entre poços e ponteiros, distribuídos nas diversas regiões do bairro. Essa prática contribui para fragilizar a qualidade do aquífero, assim com, pode ocorrer o comprometimento da saúde dessa população pela ingestão de água contaminada. Neste contexto o projeto monitorou a qualidade da água através de análises mensais de parâmetros físico-químicos e microbiológicos, por um período de quatro meses, em 11 poços e/ou ponteiros distribuídos pelo bairro. Os resultados apontaram de uma maneira geral a boa qualidade da água consumida, entretanto em alguns pontos observou-se a necessidade de um monitoramento permanente, sugerindo que em alguns períodos podem ocorrer situações de contaminação da água.

**Palavras Chave:** águas subterrâneas; poços e ponteiros; potabilidade da água.

### INTRODUÇÃO

As águas subterrâneas são águas presentes no subsolo que, através da precipitação em forma de chuva e do escoamento superficial, infiltram-se no solo e ocupam os espaços do mesmo, com condições livres de escoamento ou confinadas. Este tipo de água é utilizado não somente para abastecimento coletivo de água, como também para abastecimento individual, já que é de fácil obtenção e tem a vantagem do poço ou ponteira localizar-se próximo ao local de consumo (Yassuda e Nogami, 1987).

Ainda segundo Yassuda e Nogami (1987), as águas subterrâneas normalmente apresentam boa qualidade, enquadrando-se dentro dos padrões de potabilidade, pois por sofrerem filtração lenta após a infiltração no solo, possuem baixos teores de cor e turbidez, não necessitando assim sofrer processos de tratamento. Porém, deve-se alertar para poluição ou contaminação do lençol freático devido, principalmente, ao descarte inadequado de esgotos sanitários domésticos. Assim, os poços ponteiros devem ficar afastados de focos de poluição como fossas sépticas, redes de esgoto sanitário e esterqueiras (15m), galerias pluviais (5m), entre outros.

Percebe-se que as águas subterrâneas possuem uma maior proteção em relação à

qualidade do que as águas superficiais. Porém, quando contaminadas, levam muito mais tempo para voltar as condições de potabilidade.

Encontram-se na água tanto micro-organismos benéficos quanto maléficos para a saúde pública. Esses micro-organismos maléficos como vírus, bactérias, fungos e protozoários apresentam riscos a saúde humana, comprometendo a potabilidade da água. Eles podem causar diversas doenças, ditas doenças de veiculação hídrica, como cólera, diarreia infecciosa, leptospirose, hepatite A e B, giardíase, entre outras.

Por isso, fazem-se necessárias análises físico-químicas e microbiológicas das águas subterrâneas, apesar de não haver legislação específica para essa escolha e uso alternativo de abastecimento individual de água.

A análise do pH indica a acidez, basicidade ou neutralidade da água. A turbidez indica a presença de partículas em suspensão na água. O cloro residual indica a presença do agente químico responsável pela eliminação de microorganismos remanescentes na água e sua presença residual deve estar garantida até o último ponto da rede.

A técnica de tubos múltiplos faz a determinação de bactérias do grupo coliformes, especificamente totais e termo tolerantes. Este tipo de análise visa garantir a potabilidade da água, já que as bactérias do grupo coliformes "atuam como

indicadores de poluição fecal, pois estão sempre presentes no trato intestinal humano e de outros animais de sangue quente, sendo eliminadas em grandes números pelas fezes” (CETESB, Janeiro 1993). As bactérias heterotróficas, por sua vez, estão presentes em todos os tipos de água, como também no ar, no solo e sua fonte de alimento são os compostos orgânicos. Sendo assim, enquadraram-se nas bactérias heterotróficas bactérias patogênicas e também pertencentes ao grupo coliforme.

Sendo o Ingleses do Rio Vermelho, um bairro com densidade populacional alta, ainda em crescimento e com um número considerável de ponteiros, segundo o estudo, objetivou-se fazer análise e controle da qualidade de água de poços e ponteiros do bairro, selecionando alguns pontos cadastrados no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (2009), a fim de avaliar qualitativamente a água em uso pela comunidade, realizando um retorno para a mesma das análises feitas, visando interá-los da importância de se consumir uma água de boa qualidade e dos prejuízos que se pode obter ao utilizar água de má qualidade.

## METODOLOGIA

### Área de estudo:

O bairro Ingleses do Rio Vermelho, localizado no norte da ilha de Santa Catarina, Florianópolis, possui uma população total de 29.814 habitantes, segundo censo do IBGE 2010. Essa área é abastecida com rede de abastecimento de água, pela Companhia Catarinense de Saneamento (CASAN). Porém, segundo o levantamento feito pela Secretaria Municipal de Habitação e Saneamento Ambiental (SMHSA) para o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (2009) e pela CASAN, o bairro possui 483 ponteiros poços no Aquífero dos Ingleses.

### Coletas e análises:

As coletas foram realizadas em águas de poços ponteiros selecionando 11 pontos distribuídos pelo bairro Ingleses (Figura 1) no período de março de 2014 a junho de 2014. Foi feita uma coleta por mês, em cada ponto, dando-se preferência aos pontos de maior utilização pelos usuários. O preparo dos materiais e a coleta foram realizados conforme CETESB, 2011. Foi medida a temperatura de cada amostra no momento da coleta.

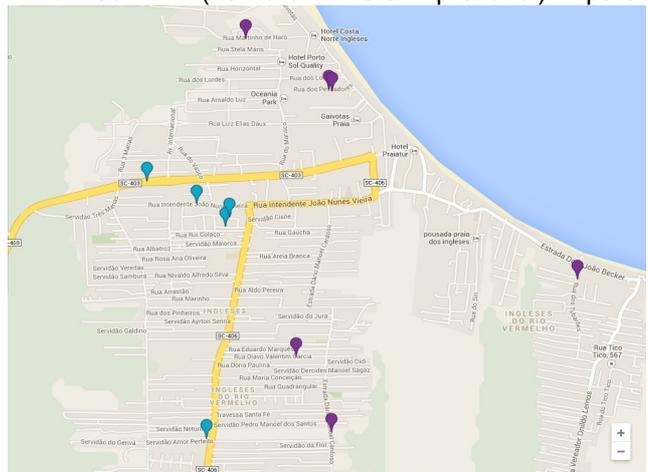
Os parâmetros analisados em laboratório foram baseados no que preconiza a portaria 2914/11 do Ministério da Saúde para fontes alternativas de abastecimento, analisando-se os parâmetros de pH, turbidez, cloro residual, tubos múltiplos e bactérias heterotróficas.

Para as análises de pH utilizou-se o pHmetro Marconi MA-522 e para as análises de turbidez foi utilizado o turbidímetro MERCK

Turbiquant 1500 IR. O cloro residual foi analisado por titulometria baseado no procedimento de análise do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

As análises de coliformes foram realizadas pelo método dos tubos múltiplos baseado no procedimento de análise do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, assim como as análises de bactérias heterotróficas.

As unidades de concentração foram expressas em: NTU (unidade nefelométrica de turbidez) para turbidez; mg/L para Cloro Residual; NMP/100mL (número mais provável) para



coliformes e UFC/mL (unidade formadora de colônias) para bactérias heterotróficas.

Figura 1 - Mapeamento dos pontos de coleta.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos estão dispostos nas Tabelas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8.

Os pontos de análises estão descritos na Figura 1.

Das 44 amostras analisadas para coliformes termo tolerantes, 03 apresentaram resultado de 2NMP/100mL sendo que as 41 restantes apresentaram valores de coliformes termo tolerantes <2NMP/ 100mL. A tabela de NMP apresenta como limite mínimo de detecção <2NMP/100mL, sendo assim mesmo as amostras em que foi detectado acima do limite mínimo apresentaram resultados muito próximo deste.

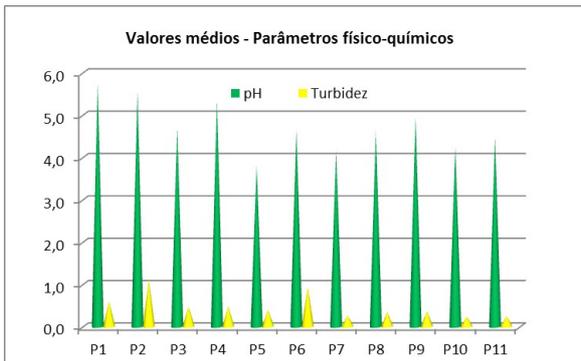
As análises de contagem de bactérias heterotróficas apresentaram resultados que variaram de <1 UFC/mL até 113 UFC/mL. As bactérias heterotróficas, neste caso indicam principalmente a higienização das tubulações e reservatórios, em todas as amostras os valores obtidos ficaram abaixo do limite estabelecido na Portaria 2914/11 que é de 500 UFC/mL.

Os valores obtidos para Cloro residual em todas as amostras foi de 0 mg/L, estes resultados indicam que em nenhum dos pontos há tratamento individual de desinfecção.

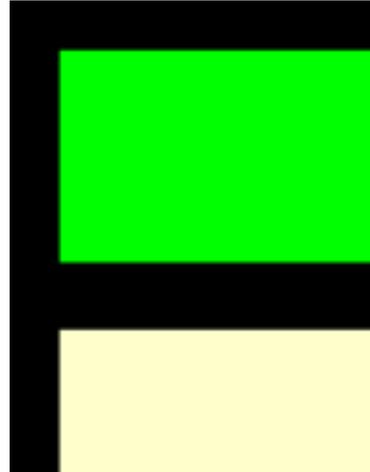
O pH da maioria das amostras ficou situado na faixa em torno de 5, sendo que em 02 amostras ficou situado na faixa em torno de 4. De acordo com os limites de potabilidade estabelecidos na Portaria 2914/11, situados entre 6,0 e 9,5, nenhuma das amostras apresenta-se adequada, as variações encontradas podem ter sido influenciadas pela composição do solo.

Os valores de turbidez em todas as amostragens oscilaram bastante entre 0,01 NTU até 2,40 NTU, entretanto em todos os casos ficaram no limite de potabilidade estabelecido que é de 5 NTU.

**Figuras, Gráficos e Tabelas**



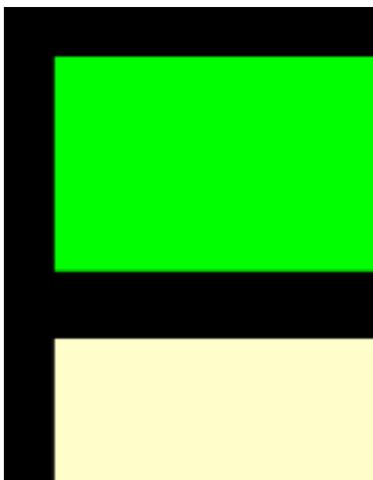
**Gráfico 1 - Parâmetros físico-químicos.**



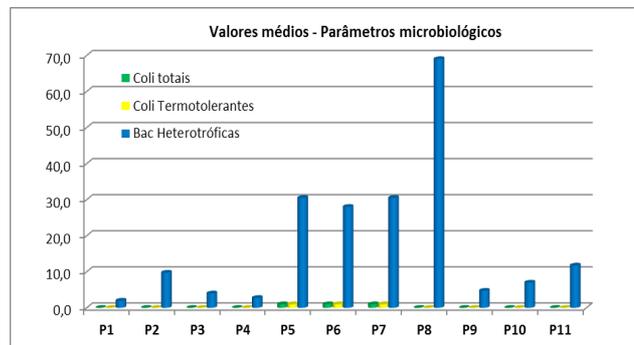
**Tabela 2 - Parâmetros físico-químicos**



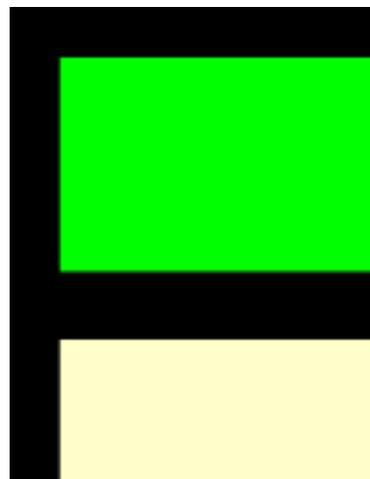
**Figura 2 - Análises microbiológicas.**



**Tabela 1 - Parâmetros físico-químicos**



**Gráfico 2 - Parâmetros microbiológicos.**



**Tabela 3 - Parâmetros físico-químicos**

Tabela 4 - Parâmetros físico-químicos

Tabela 5 - Parâmetros microbiológicos

Tabela 6 - Parâmetros microbiológicos

## CONCLUSÃO

Tanto as avaliações físico-químicas, quanto as microbiológicas apresentaram bons resultados, de maneira geral, para todos os pontos analisados. Podendo-se concluir, assim, que o bairro em questão apresenta água de boa qualidade em seu aquífero subterrâneo. Observou-se, porém o indicativo de concentrações um pouco maiores de bactérias do tipo coliformes em alguns pontos analisados (P6 e P8). Porém, encontram-se ainda

dentro dos valores permitidos pela Portaria 2914/11 do MS.

Assim, faz-se necessário um monitoramento permanente nesses pontos para garantir que os usuários tenham o conhecimento e controle da qualidade da água utilizada.

## AGRADECIMENTOS

Aos moradores do bairro Ingleses do Rio Vermelho por serem receptivos, interessados e voluntários para o projeto e;

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina pela aprovação e investimento no projeto.

Tabela 7 - Parâmetros microbiológicos

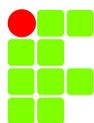
Tabela 8 - Parâmetros microbiológicos

## REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 22ª edição, Washington, , 2012.

Brasil. Ministério da saúde. **PORTARIA Nº 2914 de 12 de dezembro de 2011**. Brasília, 2011.

CETESB. **Guia Nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos**. Companhia Ambiental do Estado de



São Paulo, Organizadores: Carlos Jesus Brandão et al, São Paulo, CETESB, Brasília, ANA, 2011.

GIAMPÁ, C. E. Q; GONÇALES, V. G. **Águas Subterrâneas e Poços Tubulares Profundos**. 1ª Edição, Editora Signus, 2006.

LIBÂNIO, M. **Fundamentos de Qualidade e Tratamento de Água**. 2ª Edição, Editora Átomo, Campinas, São Paulo, 2008.

PEREIRA, B. E. B; YASSUDA, E. R; MARTINS, J. A; NOGAMI, P.S; GAGLIANONE, S; OLIVEIRA, W. E. **Técnica de Abastecimento e Tratamento de Água**. Volume 1, Abastecimento de Água, 2ª edição revisada, Convênio CETESB, São Paulo, 1987.