

## **AVALIAÇÃO DA ÁGUA DE UM POÇO TRATADA POR FILTROS ARTESANAIS.**

*Maria do Socorro RIBEIRO HOTE GAL FILHA (1); Jurema DE SOUZA COSTA (2); Thaís MACEDO MAGALHÃES (3); Germário Marcos RODRIGUES MARQUES (4). Aline DE CARVALHO OLIVEIRA (5).*

### **RESUMO**

O presente projeto tem como objetivo avaliar a eficiência de filtros artesanais e de um desinfetante comercial, como forma de tratamento rudimentar da água do poço na periferia da cidade Forquilha, Ceará. Água coletada foi distribuída em doze filtros artesanais e após a filtração foi adicionado desinfetante de baixo custo para que ocorresse a desinfecção, no reservatório de estoque da água filtrada. O desinfetante adicionado tinha três concentrações diferentes. Durante a pesquisa foram avaliados os seguintes parâmetros: pH, cor, Condutividade Elétrica, coliformes termotolerantes e contagem de heterotróficas na água bruta e filtrada. Os resultados das análises da água bruta mostraram que a cor foi 5 uH, pH foi 7,0 e condutividade 108,3  $\mu$ S/cm. Os coliformes totais foram 50 NMP/100 ml e ausentes para coliformes termotolerantes. Já na água filtrada e desinfetada os valores apresentados foram pH, variando de 7,9 a 8,70, uma concentração de cor em todos os filtros sempre menores que 5 uH, condutividade elétrica de 120  $\mu$ S/cm. Ao final observou que o desinfetante utilizado teve uma eficiência, pois houve diferença dos valores de UFC encontrado no filtro testemunho (> 300UFC) e nos filtros que recebiam o desinfetante, sendo menores neste último um valor sempre <11 UFC.

**Palavras-chave:** poço, filtro e desinfecção.

## **EVALUATION OF WATER FROM A WELL TREATED FOR HANDCRAFT FILTERS.**

### **ABSTRACT**

This project aims to evaluate the efficiency of filters handcrafted and commercial disinfectant, as rudimentary of treatment of sample water well on the city Forquilha, Ceará. Water collected was distributed in twelve filters handcrafted and after filtration was added disinfectant commercial to disinfection occur in the reservoir stock of filter. The disinfectant was added three different concentrations. During the research we evaluated the pH, color, Electrical Conductivity, fecal coliform and heterotrophic count, both in raw water and filtered water. The results of the water quality showed that color it were 5 uH, pH 7.0 and conductivity 108.3 mS / cm. And for coliforms total were NMP/100 50 ml and absent for fecal coliforms . Already in the filtered water and disinfected pH values were ranging from 7.9 Filter (3%) and 8.70 witness the filter, for color concentrations in all filters were always lower than 5 Hz, the electrical conductivity value found was 120 mS / cm. Noted that the disinfectant had an efficiency, because there was a difference of

- 1- Doutoranda em Engenharia Civil/Saneamento Ambiental- UFC, Profª IFCE/Sobral
- 2- Graduanda do Curso Tecnológico em Saneamento Ambiental -(IFCE/Sobral)
- 3- Graduanda do Curso Tecnológico em Saneamento Ambiental (IFCE/Sobral)
- 4- Graduando do Curso Tecnológico em Saneamento Ambiental (IFCE/Sobral)
- 5- Mestre em Biotecnologia- UFC; Profª IFCE/Sobral

values found in the filter UFC testimony (> 300UFC) and filters receiving the disinfectant, being lower in the latter always a value <11 UFC.

**Keywords** :well, filter and disinfection.

## 1.0 INTRODUÇÃO

A água para consumo humano pode funcionar como um importante veículo de transmissão enfermidades de natureza infecciosa. As doenças de veiculação hídrica são causadas pela presença de microrganismos patogênicos (bactérias, como a *Salmonella*, vírus como rotavírus, e parasitas como a *Giardia lamblia*) na água utilizada para diferentes usos.

A transmissão dessas doenças está relacionada principalmente ao consumo e/ou alimentos contaminados e pelos insetos vetores que nela se reproduzem (GRABOW, 1996; CAMPOS, 2004). Existe um grande número de doenças de veiculação hídrica e entre elas pode-se citar: cólera, disenteria bacilar, febre tifóide, hepatite, gastroenterites, parasitoses etc.

Eventualmente, essas doenças podem atingir um maior número de pessoas causando surtos e em proporções ainda maiores as epidemias. Portanto, a população de uma determinada comunidade necessita ter acesso a água segura, ou seja, potável implicando em está livre de microrganismo que transmitem doenças.

O tratamento da água se define como um conjunto de tratamentos físicos e químicos que a água destinada ao consumo humano deve passar, este tratamento varia a magnitude dependendo do grau de poluição que da fonte de abastecimento, pois existem tratamento simples assim como o tratamento avançado. Apesar do Ministério da Saúde relacionar padrões de variáveis físicas, químicas e microbiológicas, muitas pessoas em comunidades carentes do Brasil ainda consomem água sem nenhum tipo de tratamento.

Baseado no que foi exposto o presente trabalho teve como objetivo avaliar de um tratamento de água por filtros rudimentares, confeccionados a partir de material reciclado que pode ser implantados em comunidades carentes como, por exemplo, na região norte do estado do Ceará.

## 2.0 OBJETIVOS

Avaliar o desempenho dos filtros de baixo custo como tratamento da água do poço da comunidade de Forquilha. Para alcançar o objetivo geral foi necessário levantar a fonte de abastecimento da comunidade, coletar amostras para ensaio bacteriológicos utilizando metodologias referenciadas para determinação de bactérias em água para consumo humano.

## 3.0 METODOLOGIA

A cidade de Forquilha situa-se na região norte do estado de Ceará no nordeste brasileiro, possui uma população é de 20.146 habitantes e sua sede é cortada ao meio pela BR 222 (FIGURA 1), sendo esta a principal via de acesso à capital do (IBGE, 2011). A pesquisa foi realizada numa comunidade na periferia da cidade de Forquilha, que é abastecida por um poço profundo.

- 1- Doutoranda em Engenharia Civil/Saneamento Ambiental- UFC, Profª IFCE/Sobral
- 2- Graduanda do Curso Tecnológico em Saneamento Ambiental -(IFCE/Sobral)
- 3- Graduanda do Curso Tecnológico em Saneamento Ambiental (IFCE/Sobral)
- 4- Graduanda do Curso Tecnológico em Saneamento Ambiental (IFCE/Sobral)
- 5- Mestre em Biotecnologia- UFC; Profª IFCE/Sobral



Figura 1: Via de acesso à cidade de Forquilha

### 3.1. Confeção dos Filtros

Os filtros foram confeccionados a partir de recipientes (baldes de 15kg) de margarinas que após utilizadas pelos estabelecimentos são descartados e utilizados nesta pesquisa, e para compor foram necessários dois baldes, duas vela de barro e uma torneira. A FIGURA 2 apresenta os filtros prontos, denominado Filtros de Baixo Custo (FBC), pronto para receber a água a ser tratada.



Figura 2: Vista dos Filtros de Baixo Custo

Foram utilizados doze filtros artesanais, sendo distribuídos em quatro tratamentos e três repetições de cada, dispostos da seguinte forma:

- Três filtros com água sem desinfetante (controle);

- 1- Doutorado em Engenharia Civil/Saneamento Ambiental- UFC, Profª IFCE/Sobral
- 2- Graduada do Curso Tecnológico em Saneamento Ambiental -(IFCE/Sobral)
- 3- Graduada do Curso Tecnológico em Saneamento Ambiental (IFCE/Sobral)
- 4- Graduada do Curso Tecnológico em Saneamento Ambiental (IFCE/Sobral)
- 5- Mestre em Biotecnologia- UFC; Profª IFCE/Sobral

- Três filtros com água e desinfetante de baixo custo a 2%;
- Três filtros com água e desinfetante de baixo custo a 2,5%;
- Três filtros com água e desinfetante de baixo custo a 3%.

Em cada filtro utilizada a proporção de 2,5 ml de desinfetante de baixo custo (água sanitária vendida no comércio) para cada dez litros de água utilizada.

### 3.2 Coleta da água do poço

A coleta da água destinada aos filtros foi coletada, após o dessalinizador, num chafariz público de uma comunidade periférica da cidade de Forquilha (FIGURA 3). O desalinizador é necessário pois a água do poço estudado neste experimento possui uma água com alto teor de sais.



Figura 3: Ponto de coleta para abastecer os FBC

A coleta da água seguiu os procedimentos de assepsia, limpeza da torneira e armazenada em baldes de 3L, o volume coletado foi aproximadamente 200 litros. Vale ressaltar que todos os baldes passaram por um tratamento de assepsia e após a coleta os recipientes foram fechados transportados ao laboratório para serem submetidas aos ensaios no laboratório do IFCE campus Sobral.

### 3.3 Alimentação dos filtros artesanais com a água coletada

A água após a coleta no campo, já no laboratório foram transferidos, de 15L água do poço, para cada um dos doze filtros e esperou a filtração, após esta etapa foram adicionados 3,8 mL de hipoclorito comercial (água sanitária) sendo esse o desinfetante considerado nesta pesquisa e esperou um tempo de contato mínimo de 2h, após este tempo foi coletado uma amostra de água para realização das análises.

Foram realizadas análises de cor, pH, Condutividade Elétrica na água bruta e após passar pelos FBC. Após a adição do desinfetante e com o tempo de contato 2h, foi coletado amostras de cada filtro para análises bacteriológica mais precisamente a contagem padrão em placas de bactérias heterotróficas. Todos os procedimentos analíticos de análises seguiram as recomendações da APHA, (2005) e estão apresentadas na (TABELA 1). Vale ressaltar que os parâmetros escolhidos foram baseados nos padrões de potabilidade, já que o uso da água deste experimento é para consumo humano.

- 1- Doutoranda em Engenharia Civil/Saneamento Ambiental- UFC, Profª IFCE/Sobral
- 2- Graduanda do Curso Tecnológico em Saneamento Ambiental -(IFCE/Sobral)
- 3- Graduanda do Curso Tecnológico em Saneamento Ambiental (IFCE/Sobral)
- 4- Graduando do Curso Tecnológico em Saneamento Ambiental (IFCE/Sobral)
- 5- Mestre em Biotecnologia- UFC; Profª IFCE/Sobral

Tabela 1: Métodos Utilizados nos ensaios

Parâmetros	Metodologia	Fonte
pH	Potenciômetro	APHA, 2005
Cor	Comparativo	APHA, 2005
Condutividade Elétrica	Eletromagnético	APHA, 2005
Coliformes Termotolerantes	Técnica dos Tubos Múltiplos	APHA, 2005
Contagem de Heterotróficas	Pour Plate	APHA, 2005

## 4.0 RESULTADOS

### 4.1 Águas Brutas

O resultado das análises da água bruta mostrou, que nas variáveis físico-químicas, a cor apresentou um valor foi de 5 uHz, pH, 7,0 e condutividade 108,3  $\mu$ S/cm, revelando que os valores encontrados são considerados bons e dentro dos padrões exigidos pelo Ministério da Saúde. O valor de condutividade revelada é considerado baixo, isto mostra que o dessalinizador removeu uma grande quantidade de sais, mostrando-se importante uma vez que a água é pra consumo humana. Para a análises bacteriológica, bactérias do grupo coliformes, a amostra da água apresentou concentrações de 50 NMP/100 ml para coliformes totais e ausentes para coliformes termotolerantes. Os valores encontrados na amostra da água do poço, encontra-se dentro dos padrões exigido pelo Ministério da Saúde para os coliformes fecais, mostrando que não sofre influência por poluição de esgotos domésticos. No entanto, os valores de coliformes totais não estão de acordo com os padrões exigidos pela portaria, revelando que esta água para ser consumida necessita de uma tratamento, ainda que seja uma simples desinfecção.

### 4.2. Água Tratada

Os valores encontrados na amostra da água de todos os filtros apresentou pH variando de 7,9 pH foi 8,70, este ultimo valor foi obtido no testemunho. Para a cor as concentrações em todos os filtros foram sempre menores que 5 uH, revelando que houve uma queda na concentração da cor da água quando comprada com a água bruta, sendo atribuído aos filtros. Para a condutividade elétrica os menor valor encontrado foi 120  $\mu$ S/cm para o filtro com concentração de hipoclorito de 3% e o maior valor encontrado foi de 156,9  $\mu$ S/cm para o filtro com concentração de 2%, sendo estes valores superiores quando comparado com a água bruta, sendo atribuído ao desinfectante. Por motivo técnicos não pode ser feito análises de CTT para todos os filtros e sim a contagem padrão em placa. Os resultados revelados, com a contagem de heterotróficas, nas amostras da água filtrada de em todos os filtros artesanais

- 1- Doutoranda em Engenharia Civil/Saneamento Ambiental- UFC, Profª IFCE/Sobral
- 2- Graduanda do Curso Tecnológico em Saneamento Ambiental -(IFCE/Sobral)
- 3- Graduanda do Curso Tecnológico em Saneamento Ambiental (IFCE/Sobral)
- 4- Graduando do Curso Tecnológico em Saneamento Ambiental (IFCE/Sobral)
- 5- Mestre em Biotecnologia- UFC; Profª IFCE/Sobral

apresentaram valores menores que 11 UFC (unidade formadora de colônias) e na amostra do filtro testemunho apresentou como incontáveis (>300UFC) revelando que o desinfetante tem um poder bactericida, já que no filtro onde continha amostra com água sem desinfetante apresentou valores elevados. Isto mostra que o desinfetante comercial pode sim remover bactéria como foi mostrado neste experimento.

## 5.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os dados obtidos neste trabalho chegamos às seguintes conclusões:

1. Os filtros artesanais não pode ser avaliado quanto a sua eficiência, pois a água bruta apresentou um valor baixo de cor, mostrando que é necessário uma amostra de água com um valor de cor elevado na água bruta.No entanto, pode-se observar que a cor caiu de valor de Hz para valor <5Hz;
2. A água do poço apresentou pH dentro dos padrões de potabilidade, porém quando foi avaliado o pH da amostra de água após o filtro houve uma ligeira elevação no valor do pH, mas ficando dentro do recomendado pela protaria do ministério da saúde.
3. Quanto aos valores de coliformes totais os valores encontrados revela presença deste grupo, implicando que está água deve passar por algum tipo de tratamento antes de ser consumida;
4. O desinfetante, água sanitária comercial, usado nas amostras de água se mostraram eficientes, pois nas amostras de água de todos dos filtros usados apresentaram valores menores que 11UFC, enquanto o filtro controle ou testemunho sem o desinfetante apresentaram valores maiores que 300 UFC. Isto mostra que o hipoclorito utilizado removeu bactérias;
5. Análises bacteriológicas das amostras de água utilizando kits de baixo custo fornecidos pela Embrapa foram eficientes.

## 6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- a) APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION; AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION; WATER ENVIRONMENT FEDERATION. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 21st Edition, 2005.
- b) CAMPOS, RT; R.K.G. GOMES; K.C. CAMPOS. A crise da água no setor agrícola do Ceará: a busca de solução por meio de sistemas de dessalinização. *XLII Congresso da SOBER*. Cuiabá-MT, 2004.
- c) FRANCISCO. S.P, Usos Da água, Consumo Humano e Usos da água. . *Disponível em: <[http://www.portalsaofrancisco.com.br/usos\\_da\\_água](http://www.portalsaofrancisco.com.br/usos_da_água) >* Acesso em: 18 Maio 2013.
- d) GRABOW W. Waterborne diseases: update on water quality assessment and control. *Water S.A.* n. 22, p. 193-202, 1996.

- 1- Doutoranda em Engenharia Civil/Saneamento Ambiental- UFC, Profª IFCE/Sobral
- 2- Graduanda do Curso Tecnológico em Saneamento Ambiental -(IFCE/Sobral)
- 3- Graduanda do Curso Tecnológico em Saneamento Ambiental (IFCE/Sobral)
- 4- Graduanda do Curso Tecnológico em Saneamento Ambiental (IFCE/Sobral)
- 5- Mestre em Biotecnologia- UFC; Profª IFCE/Sobral

e) IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Censo 2010.

- 1- Doutoranda em Engenharia Civil/Saneamento Ambiental- UFC, Profª IFCE/Sobral
- 2- Graduanda do Curso Tecnológico em Saneamento Ambiental -(IFCE/Sobral)
- 3- Graduanda do Curso Tecnológico em Saneamento Ambiental (IFCE/Sobral)
- 4- Graduanda do Curso Tecnológico em Saneamento Ambiental (IFCE/Sobral)
- 5- Mestre em Biotecnologia- UFC; Profª IFCE/Sobral