

**A QUALIDADE DA ÁGUA FORNECIDA À POPULAÇÃO E A INFLUÊNCIA
DOS IMPACTOS AMBIENTAIS SOBRE O LENÇOL AQUÁTICO DOS POÇOS
QUE ABASTECEM A CIDADE DE FARIAS BRITO – CEARÁ – BRASIL**

Devanio Fideles Lourenço

Licenciado em Biologia e Especialista em Ecologia pela Universidade Regional do Cariri – URCA.

Especialista em Gestão Escolar pela Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC.

Especialista em Gestão e Avaliação da Educação Pública pela Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF. Diretor da E. E. M. Gabriel Bezerra de Moraes, Farias Brito, Ceará, Brasil.

devaniofideles@yahoo.com.br

Cícera Cristina Pereira Gomes

Licenciada em Biologia e Especialista em Educação Ambiental pela Universidade Regional do Cariri – URCA.

cristinex.gomes@gmail.com

RESUMO

Este estudo foi realizado nas margens do Rio Cariús, no perímetro urbano da cidade de Farias Brito – Ceará – Brasil. Ele faz uma descrição situacional do manancial aquífero, identificando os principais impactos ambientais que estão atuando na escassez e na má qualidade do lençol d'água que alimenta este sistema. O estudo foi realizado em três etapas: levantamento situacional do entorno da área (margens) onde se localizam os poços de abastecimento, seguido de uma pesquisa literária no intuito de identificar teoricamente como os fatores de impactos detectados poderiam estar influenciando para a escassez e para a má qualidade da água deste aquífero; Em seguida foi feita uma visita ao escritório local da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE), com o intuito de identificar a capacidade de oferta de água pelo sistema e como esta capacidade vem se comportando no decorrer dos anos (se vem aumentando, diminuindo ou permanecendo constante), e também com o objetivo de identificar como funciona a sistemática de abastecimento da cidade, além de visualizar quais as medidas que a CAGECE utiliza para diminuir os efeitos da contaminação e/ou contaminação da água para os consumidores. Por fim, foi realizada uma visita à Vigilância Sanitária do Município no intuito de conseguir dados concretos sobre a qualidade da água fornecida por este sistema de abastecimento. A destruição da mata ciliar e assoreamento do rio, além da presença de efluentes domésticos e químicos, são os principais exemplos de impactos identificados que estão influenciando diretamente neste ambiente, conforme demonstram os resultados.

Palavras-chave: Água; Qualidade; Impactos; Efluentes.

**WATER QUALITY PROVIDED TO POPULATION AND THE
INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL IMPACTS ON THE WATER OF
WELLS SHEET THAT FUEL THE CITY FARIAS BRITO – CEARÁ –
BRAZIL**

ABSTRACT

This study was conducted on the River Cariús, in the urban area of the city of Farias Brito - Ceará - Brazil. It is a situational description of the source aquifer, identifying

A qualidade da água fornecida à população e a influência dos impactos ambientais sobre o lençol aquático dos poços que abastecem a cidade de Farias Brito – Ceará – Brasil
Devanio Fideles Lourenço; Cícera Cristina Pereira Gomes

the main environmental impacts that are acting in the shortage and poor quality of the water table that feeds this system. The study was conducted in three stages: situational survey the surrounding area (margins) where are located the supply wells, followed by a literary research in order to theoretically identify how the detected impacts of factors could be influencing the shortage and the poor water quality of this aquifer; Then he made a visit to the local office of the Company of Water and Sewage of Ceará (CAGECE) in order to identify the water supply capacity by the system and how this capability has been behaving over the years (it is increasing, decreasing or remaining constant), and also with a view to identifying how the system of city supply, and view what measures CAGECE use to lessen the effects of contamination and / or contamination of the water for consumers. Finally, a visit to the Municipality of Health Surveillance in order to get concrete data on the water quality provided by this supply system was carried out. The destruction of riparian vegetation and river siltation, and the presence of domestic and chemical effluents, are prime examples of impacts identified that are directly influencing this environment, as shown by the results.

Keywords: Water; Quality; Impacts; Effluents.

INTRODUÇÃO

A água é uma substância indispensável à vida, não só do homem, mas de todos os seres vivos. Além de ser utilizada para atender as necessidades fisiológicas do homem, ela também é utilizada para suprir outras necessidades, como por exemplo, nas atividades agropastoris, indústrias, higiene de ambientes (casas, hospitais, escolas etc.).

Fontes de estudos demonstram que 97,50% da disponibilidade mundial de água está nos oceanos (água salgada), a qual não é apropriada para as necessidades humanas. 2,493% encontram-se em regiões polares ou subterrâneas, sendo praticamente impossível a sua captação. Somente 0,007% da água disponível é viável para o proveito da população (água doce), sendo encontrada em rios, lagos e pântanos. Da água apropriada para as necessidades humanas, 70% é utilizada para a agricultura, 22% para a indústria e apenas 8% para uso individual (moradias, prédios públicos, ambientes de lazer etc.) (BIZERRIL; PRIMO, 2001).¹

Estudos também apontam que o Brasil é detentor de 14% do recurso hídrico mundial, sendo constatado que 80% da água doce se encontra na região amazônica, mas que abastece somente 5% da população brasileira. Os 20% restantes se encontram distribuídos pelas outras regiões abastecendo os 95% restantes da população (BIZERRIL; PRIMO, 2001).

¹ BIZERRIL, C. R. S. F.; PRIMO, P. B. Peixes de Águas do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: FEMAR-SEMADES, 2001. 417 p. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABIKkAL/pesquisa-disponibilidade-agua-no-mundo>>. Acesso em: 20 set. 2015.

A qualidade da água fornecida à população e a influência dos impactos ambientais sobre o lençol aquático dos poços que abastecem a cidade de Farias Brito – Ceará – Brasil
Devanio Fideles Lourenço; Cícera Cristina Pereira Gomes

O Nordeste é detentor de apenas 3% das águas brasileiras, possuindo apenas dois grandes rios perenes – o São Francisco, que concentra 63% das águas do Nordeste, e o Parnaíba, com 15%. Dos outros rios desta região (22%), a maioria é intermitente, isto é, só fluem em épocas de inverno (como se chama no Nordeste a estação chuvosa) e pouco ou praticamente nada fluem em períodos de seca.²

Farias Brito, cidade da Região do Cariri cearense, faz parte do cenário de rios intermitentes, pois está localizada às margens do Rio Cariús, que só escoia na época chuvosa do ano. Sendo assim, para suprimento de água da população, são utilizados poços de abastecimento em busca da água subterrânea, porém a própria localização dos poços de captação, o aumento da escassez da água verificada a cada ano no lençol subterrâneo e o modo como a água é manejada são fatores que deixam a população apreensiva.

A cada ano que se passa percebe-se um aumento na escassez de água no sistema de abastecimento desta cidade.

A palavra de ordem nos dias atuais é o manejo sustentável dos recursos naturais. Em se falando de recurso natural, o manejo sustentável da água é indispensável para uma sociedade autossuficiente. Eis a importância desta pesquisa, pois, através dela, pode-se obter uma real situação deste manancial aquífero responsável pelo abastecimento populacional desta cidade e elencar possibilidades de manejo sustentável deste patrimônio público, visando evitar o colapso do sistema e ofertar uma melhor qualidade deste líquido indispensável à população. Sendo assim, se fez necessária a realização desse estudo, a fim de obter dados concretos que nos mostrem com clareza a situação deste sistema, relatando os problemas existentes e suas possíveis causas, a fim de que se tenha um norteamento para pensar ações que visem amenizar uma possível situação de escassez.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo deste trabalho está localizada no município de Farias Brito, estado do Ceará, situado a 320 m. de altitude, latitude Sul 6° 55' 51" e longitude Oeste 39° 33' 57", limitando-se ao norte com Cariús, ao sul com Crato, Nova Olinda e Altaneira, a leste com Várzea Alegre e Caririaçu e a oeste com Assaré e Tarrafas. Farias Brito se situa na Microrregião de Caririaçu, formada pelos municípios de Altaneira, Caririaçu, Granjeiro e Farias Brito. O município dista de Fortaleza 475 km. Sua área total é de 503,574 km², com uma população de 19.007 habitantes (IBGE, Censo Demográfico, 2010), sendo banhado pelo Rio Cariús, que possui como principais afluentes os Riachos do São Romão,

² Conferir: <http://www.cgce.org.br/eventos/Agua_Nordeste/contextualizacao.htm>.

A qualidade da água fornecida à população e a influência dos impactos ambientais sobre o lençol aquático dos poços que abastecem a cidade de Farias Brito – Ceará – Brasil
Devanio Fideles Lourenço; Cícera Cristina Pereira Gomes

Contendas e Faveira (que desembocam no Rio antes da sede do município), além de outros muito importantes para a hidrografia do município, como o Riacho do Barriga, Riacho da Roça e Riacho dos Oitis (que desembocam no Rio após a sede do município). O ponto mais alto do município está localizado na Serra do Quincuncá. O clima é tropical semiárido brando. Nos anos de 2001 a 2004, a pluviometria média foi de 939,4 mm. (SILVA; ESTEVÃO; BRITO, 2012).



Figura 1 – Localização cartográfica do município de Farias Brito, no Estado do Ceará. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Farias_Brito>. Acesso em: 18 maio 2015.

Os poços de captação do sistema de abastecimento de água de Farias Brito se encontram na sede do município, nas proximidades da ponte Luiz Otacílio Correia, a qual liga a cidade aos distritos de Nova Betânia e Quincuncá, além de outras localidades. Existem poços em ambas as margens do rio.

Esta pesquisa foi realizada em três etapas no período de fevereiro a maio de 2015:

1 – Levantamento situacional do entorno da área (margens) onde se encontram localizados os poços de abastecimento (500 metros antes e 200 metros depois, considerando o sentido em que o Rio Cariús escoar), com o intuito de identificar os possíveis fatores responsáveis pela escassez e má qualidade da água do manancial (poços de abastecimento). De posse deste levantamento situacional, foi realizada uma pesquisa literária no intuito de identificar teoricamente como os fatores de impactos detectados poderiam estar influenciando para a escassez e para a má qualidade da água deste aquífero;

2 – Visita ao escritório local da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) com o intuito de identificar a capacidade de oferta de água pelo sistema e como esta

A qualidade da água fornecida à população e a influência dos impactos ambientais sobre o lençol aquático dos poços que abastecem a cidade de Farias Brito – Ceará – Brasil
Devanio Fideles Lourenço; Cícera Cristina Pereira Gomes

capacidade vem se comportando no decorrer dos anos (se vem aumentando, diminuindo ou permanecendo constante). Teve como objetivo também identificar como funciona a sistemática de abastecimento da cidade, desde a captação até as casas e demais pontos de consumo (escolas, hospital, outros prédios públicos etc.), além de identificar quais as medidas que a CAGECE utiliza para diminuir os efeitos da contaminação e/ou poluição da água para os consumidores. Para obter estas informações, foi aplicado um questionário (Quadro 1).

Quadro 1 – Questionário pré-elaborado aplicado ao responsável pelo escritório da CAGECE de Farias Brito - CE.

- Quantos poços fornecem água para o sistema?
- Qual a localização dos poços?
- Quais são os tipos de poços existentes (amazonas, tubular etc.)?
- Como é feita a captação da água?
- Como é feita a distribuição da água?
- É feito algum tipo de tratamento da água antes da distribuição pelo sistema? Caso a resposta seja positiva, explique como é feito este processo.
- Qual a quantidade diária de água distribuída pelo sistema em média? É suficiente para as necessidades da população?
- Caso disponha destes dados, qual a vazão total dos poços?
- Essa vazão tem diminuído no decorrer dos anos?
- Poderia nos passar o histórico dessa vazão nos últimos anos?

3 – Visita à Vigilância Sanitária do Município no intuito de conseguir dados concretos sobre a qualidade da água fornecida pelo sistema de abastecimento da CAGECE.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento situacional da área, observou-se que a flora ao longo de todo o baixio que circunda os poços de abastecimento é constituída por uma vegetação rasteira, em sua maioria capim, que permanece verde por quase todo o ano, além de árvores de grande porte como mangueiras e algumas plantas nativas que foram reintroduzidas no ambiente em uma tentativa de revitalização da mata ciliar. Em relação à fauna, os principais constituintes são animais bovinos e cavalos que pastam no local.

Foram identificadas algumas ocorrências consideradas como impactos ambientais da área, a saber.

Destruição da mata ciliar e assoreamento do rio

A qualidade da água fornecida à população e a influência dos impactos ambientais sobre o lençol aquático dos poços que abastecem a cidade de Farias Brito – Ceará – Brasil
Devanio Fideles Lourenço; Cícera Cristina Pereira Gomes

Ao longo do percurso do leito do rio na área delimitada percebe-se claramente que a mata ciliar encontra-se bastante devastada, com exceção de uma pequena área situada logo após o local onde se localizam os poços, no sentido em que o rio escoar. Nesta área percebe-se que o proprietário tem uma preocupação em manter preservada uma faixa de mata nas margens do rio. No restante do percurso percebe-se, em sua maioria, uma vegetação rasteira, constituída basicamente por pastagens, em substituição a mata ciliar.

Conforme o que determina o Código Florestal Nacional (Lei nº 12.651/2012), em seu artigo 4º, a mata ciliar constitui uma área de preservação permanente.

De acordo com Ceará (2009), as matas ciliares são responsáveis pela proteção dos cursos de água e funcionam como um filtro protegendo o solo, retendo poluentes e sedimentos que chegariam aos cursos da água, sendo fundamental para o equilíbrio dos ecossistemas aquáticos. Apesar de serem protegidas por lei, as matas ciliares não foram poupadas da degradação pelo processo de antropização ao longo dos anos.

Para Ribeiro, Araújo e Almeida (2009), a mata ciliar desempenha a importante função de manutenção dos recursos hídricos, no qual é importante destacar a minimização da erosão nas margens dos canais e o arraste de sedimentos excessivos para dentro do rio.

A destruição da mata ciliar vem favorecendo o assoreamento do rio, o que vem provocando a diminuição de água acumulada no seu leito e modificando completamente a paisagem local.



Figura 02 – Evidências da destruição da mata ciliar na área de estudo: (A) no final do período de chuvas; (B) no período seco, com animais pastando.

Fonte: Pesquisa de campo, 2015.

Efluentes domésticos

**A qualidade da água fornecida à população e a influência dos impactos ambientais
sobre o lençol aquático dos poços que abastecem a cidade de Farias Brito – Ceará – Brasil**
Devanio Fideles Lourenço; Cícera Cristina Pereira Gomes

Esgotos: os esgotos também representam um fator de grande risco para o lençol d'água que abastece essa cidade. A maioria dos esgotos de Farias Brito são drenados para o saneamento básico. Esse saneamento lança os dejetos no leito do Rio Cariús, aproximadamente 100 metros depois de onde se localizam o poço amazonas e a Estação de Tratamento de Água (ETA), no sentido em que o rio escoar. Mesmo assim, a influência deste impacto sobre a área de estudo não é descartada, principalmente na época da seca, quando essa água fica empossada, infiltrando-se em maior quantidade, podendo atingir o lençol subterrâneo. O grande problema, entretanto, ocorre com os esgotos que caem no rio antes dos poços. Muitos esgotos não são drenados pelo saneamento e se dirigem diretamente para o leito do rio, superficialmente. Em um ponto de vista lógico, existem dois principais meios pelos quais os dejetos desses esgotos podem atingir a água do abastecimento: 1 – através da infiltração, que pode atingir os lençóis d'água onde se encontram os poços; 2 – como esses esgotos caem diretamente no rio, essa água é transportada através do leito do mesmo até atingir as proximidades dos poços, onde se infiltra e entra em contato com a água do lençol subterrâneo.

Quando a água é despejada nos rios sem passar por alguma espécie de tratamento, ela causará contaminação e/ou poluição, prejudicando os seres vivos ali existentes, provocando também diversos tipos de doenças. Segundo Silva e Mara (1979), as águas residuais de uma comunidade humana compõem-se das chamadas “águas servidas”, as quais podem ter uma origem puramente doméstica ou também industrial e agrícola. As águas residuais recém-produzidas apresentam-se como um líquido turvo, de cor marrom, com odor similar ao do solo. Contém sólidos de grandes dimensões, flutuantes ou em suspensão (fezes, trapos, plásticos etc.), sólidos de pequenas dimensões em suspensão (fezes parcialmente desintegradas, papéis, cascas etc.) e sólidos em suspensão coloidal (que não sedimentam). Estas águas são repugnantes em aparência e extremamente perigosas em conteúdo, principalmente pelo número de organismos que podem causar enfermidades.

A qualidade da água fornecida à população e a influência dos impactos ambientais sobre o lençol aquático dos poços que abastecem a cidade de Farias Brito – Ceará – Brasil
Devanio Fideles Lourenço; Cícera Cristina Pereira Gomes



Figura 3 – Evidências de esgotos sendo despejados no leito do Rio Cariús, no trecho da área de estudo. (A) Bueiro da principal tubulação do saneamento da cidade desaguando no leito do Rio, próximo ao poço amazonas; (B) Braço secundário do saneamento da cidade desaguando nas proximidades da passagem molhada que liga a cidade ao Sítio Lagoa (há cerca de 500 m. antes do local onde se localizam os poços).
 Fonte: Pesquisa de campo, 2015.

Lixo: subindo a margem do rio a partir dos poços de captação, observam-se grandes depósitos de lixo, principalmente inorgânico, entre eles embalagens plásticas, papel, etc., assim como de material orgânico (principalmente restos vegetais).



Figura 4 – Evidências de lixo inorgânico e orgânico espalhados no leito e nas margens do rio, nas proximidades da passagem molhada que liga a cidade ao Sítio Lagoa. (A) Lixo espalhado nas margens do rio; (B) Lixo espalhado no leito do rio.

Fonte: Pesquisa de campo, 2015.

Fossas sépticas: embora não seja visível, sabe-se que há uma grande quantidade de fossas sépticas localizadas no mesmo baixio onde estão situados os poços da CAGECE. Também existem fossas em todas as ruas mais distantes da área, porém em pontos altos, prevendo-se que, a água infiltrada, mesmo estando distante da região dos poços, pode atingir o manancial. É de fundamental importância observar a posição de poços subterrâneos em relação às fossas sépticas existentes no mesmo local ou em áreas

**A qualidade da água fornecida à população e a influência dos impactos ambientais
sobre o lençol aquático dos poços que abastecem a cidade de Farias Brito – Ceará – Brasil**
Devanio Fideles Lourenço; Cícera Cristina Pereira Gomes

adjacentes. Dependendo da distância e da posição dos poços em relação às fossas, através da infiltração, eles podem ser contaminados.

Efluentes químicos

Em todo o leito do Rio Cariús, assim como nesta área de estudo, as práticas agrícolas são intensas. Por conta disso, a utilização de agrotóxicos é um fator também de preocupação.

Hoje em dia o uso de agrotóxicos na agricultura é muito elevado. Os agrotóxicos utilizados na lavoura são carregados pela água da chuva para um rio, riacho ou córrego, ou então se infiltram no solo. Mesmo quando é carregada para rios, riachos e córregos, parte dessa água se infiltra, podendo causar a poluição do lençol d'água subterrâneo. As práticas agrícolas podem alterar, em alto grau, a composição das águas de escoamento: a aplicação de adubos aumenta a quantidade de nitratos, fosfatos e outros compostos fertilizantes e contribui significativamente na eutrofização dos sistemas hídricos. O uso de herbicidas, fungicidas, inseticidas e outros produtos tóxicos podem causar efeitos diversos sobre os componentes do ecossistema aquático; as queimadas e outras atividades relacionadas à agricultura permitem o acesso de grande quantidade de matéria orgânica e minerais (cinzas) às massas de água receptoras de resíduos (BRANCO, 1984).

Existem também vários lava a jato nas proximidades do Rio, cuja água utilizada na lavagem dos automóveis é descartada em sua direção. Dependendo da forma como esta água é descartada, se tem ou não algum tratamento antes de ser liberada no baixio, também poderá haver alguma influência da mesma na qualidade da água destes poços, pois, quando não chega ao leito do rio, a mesma se infiltra e pode atingir o lençol aquático subterrâneo onde se encontram os poços.

Próximo ao poço amazonas, do qual a água é bombeada para a central de distribuição, se encontrava uma indústria de cal, há cerca de 40 metros. Esta indústria foi desativada há aproximadamente dois anos, embora ainda existam alguns resquícios da mesma. Quando a indústria estava em atividade, ficava uma nuvem de cal no ar, atingindo a área do poço. Para se ter uma ideia, as árvores próximas ao poço, assim como a própria casinha das bombas, ficava completamente branca. Ao chover, através da infiltração, a água misturada com cal certamente entrava em contato com a água do poço, podendo provocar alguma alteração na mesma, como, por exemplo, alteração do pH. Mesmo após a sua extinção, é bem provável que ainda existam efeitos de sua atividade sobre este ambiente,

A qualidade da água fornecida à população e a influência dos impactos ambientais sobre o lençol aquático dos poços que abastecem a cidade de Farias Brito – Ceará – Brasil
Devanio Fideles Lourenço; Cícera Cristina Pereira Gomes

pois foram muitos anos de funcionamento liberando neste meio os dejetos resultantes de sua atividade.



Figura 5 – Ruínas da fábrica de cal com dejetos depositados entre as ruínas e o terreno onde se localizam o poço Amazonas e a Estação de Tratamento d'água (ETA).

Fonte: Pesquisa de campo, 2015.

Localização do cemitério público

Outro fator a ser considerado é a localização do Cemitério Público da cidade. Embora esteja distante da área dos poços, fica em uma posição equivalente a área do manancial em relação às margens do rio. Embora a água da chuva que escorre pelo cemitério seja despejada em um esgoto que desemboca no baixio um pouco abaixo de onde se encontram os poços, boa parte dela se infiltra, podendo então atingir o lençol freático. Na parte inferior do cemitério também fica muita água empoçada quando chove, sendo infiltrada aos poucos no solo. Desta forma, considera-se uma possibilidade muito grande desta água entrar em contato com a água do lençol subterrâneo que alimenta os poços.

Identificados os fatores acima mencionados e de acordo com a literatura consultada, é importante enfocar alguns questionamentos:

Outro fator que também constitui uma agressão ao lençol freático é o desmatamento, pois, quanto maior é a cobertura vegetal, maior será o tempo

A qualidade da água fornecida à população e a influência dos impactos ambientais sobre o lençol aquático dos poços que abastecem a cidade de Farias Brito – Ceará – Brasil
Devanio Fideles Lourenço; Cícera Cristina Pereira Gomes

que a água das chuvas permanecerá sobre a superfície do solo, diminuindo a quantidade de água que irá evaporar e aumentando a quantidade de água que irá infiltrar-se e abastecer os lençóis freáticos, sem contar outros fatores favoráveis como a diminuição da erosão do solo (JESUS, 2015, p. 1).

Segundo Moisés & Santos (1993), a qualidade da água é alterada por fatores que podem ser classificados como físicos, químicos e biológicos, como domésticos, agrícolas e industriais ou de acordo com as propriedades do poluente (poluição radioativa, poluição devido a praguicida, etc.). Sabe-se que é impossível que nenhum deles aconteça, tendo em vista a descarga de resíduos resultantes de uma cidade e a falta de cuidados com as mesmas, podendo trazer grandes alterações ao ambiente.

De acordo com Moreira e Sene (2005) *apud* (TERUYA; JÚNIOR, 2013), a palavra “poluição” deriva do latim *polluere* que significa manchar, sujar. O termo começou a ser usado quando somente se reconheciam os efeitos sintéticos e sensoriais do dejetos de resíduos putrefatos ao ambiente. Em geral, o termo mais usado em espanhol (sobretudo na América Latina) para denotar o conjunto dos fenômenos correspondentes à degradação ambiental é “contaminação”, proveniente do latim *contaminare*, cujo significado é misturar ou também infectar, sujar, manchar. É importante distinguir bem os conceitos de poluição e contaminação, visto que muitas vezes são confundidos por quem os aplica.

A contaminação refere-se à simples transmissão, pela água, de elementos, compostos ou microrganismos que possam prejudicar a saúde do homem ou de animais que a bebem. Neste caso, a água desempenha o papel de veículo do agente contaminante e não de ambiente ecológico alterado. Este é o caso, por exemplo, da transmissão de vírus ou de outros patógenos específicos do homem, não associados a grandes cargas de matéria orgânica. A poluição, por sua vez, caracteriza-se muito mais por seus efeitos ecológicos, que acarretam transformações no meio ambiente de forma tal que este se torna impróprio para o desenvolvimento normal das populações aquáticas (ARANA, 1997).

É do nosso conhecimento algumas impurezas presentes nas águas que a tornam impróprias para o consumo, tais como areia e barro, consideradas impurezas comuns. Porém, o homem é um agente poluidor e contaminador, na medida em que lança nos mares e rios poluentes como: lixo, esgotos domésticos, produtos químicos provenientes de indústrias, etc.

Padrões de potabilidade da água

A qualidade da água fornecida à população e a influência dos impactos ambientais sobre o lençol aquático dos poços que abastecem a cidade de Farias Brito – Ceará – Brasil
Devanio Fideles Lourenço; Cícera Cristina Pereira Gomes

A portaria do Ministério da Saúde nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011, publicada no Diário Oficial da União no dia 14/12/2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, regulamenta os padrões de potabilidade da água para consumo humano oriunda de abastecimento público. Em visita à Vigilância Sanitária do Município, órgão responsável pelo monitoramento da qualidade da água fornecida à população, foram consultadas amostras de análises de água do sistema, das quais estão descritos os resultados e sua comparação com os critérios correspondentes nesta portaria, mencionando se as amostras estão ou não dentro dos padrões de potabilidade nela descritos.

Visita ao escritório local da CAGECE

Em visita ao escritório local da CAGECE, ao ser aplicado o questionário à responsável pelo escritório, obtivemos os seguintes informações.

O abastecimento d'água de Farias Brito é realizado por seis poços, dos quais cinco deles são tubulares e um do tipo amazonas. O poço amazonas fica na margem direita do rio (considerando o sentido em que o rio escoar), aproximadamente vinte metros do leito do mesmo, ao lado do aterro da ponte Luiz Otacílio Correia. Todos os poços se localizam nas imediações da ponte, tanto na margem direita, como na margem esquerda.

A captação é feita através de bombas submersas. Depois de captada e tratada, através de uma estação elevatória, a água é bombeada para um reservatório que fica em um ponto alto da cidade, de onde é distribuída para os imóveis.

O tratamento da água é feito da seguinte forma: a água captada dos poços, chega na câmara de carga através de uma adutora. Na câmara é aplicado o Polímero Catiônico Líquido, que é um auxiliar de coagulação, o qual tem o papel de agregar as partículas sólidas e as sujeiras que estão presentes na água e formar flocos. A desinfecção é realizada com a aplicação do Hipoclorito de Cálcio a 65% na forma granulada e do Hipoclorito de Sódio a 0,6%. Depois que a água recebe os produtos químicos vai para um filtro em fibra de vidro de escoamento ascendente, constituído de uma camada suporte - seixo rolado e o leito filtrante - areia, posteriormente cai em um reservatório apoiado localizado na estação de tratamento (ETA), de onde é bombeada através da estação elevatória para o reservatório central de distribuição à população.

Quanto à capacidade de produção (vazão dos poços), se essa vazão tem aumentado ou diminuído no decorrer dos anos e também considerando a quantidade de água

A qualidade da água fornecida à população e a influência dos impactos ambientais sobre o lençol aquático dos poços que abastecem a cidade de Farias Brito – Ceará – Brasil
Devanio Fideles Lourenço; Cícera Cristina Pereira Gomes

distribuída pelo sistema, foi relatado um comparativo entre o mês de maio de 2014 e de maio de 2015: em maio de 2014, o sistema distribuiu para a população 19.528 m³ e, em maio de 2015, distribuiu 22.059 m³.

Segundo a responsável pelo escritório local da CAGECE, para que o sistema atenda as necessidades da população é feito periodicamente a limpeza e desinfecção dos poços que entopem devido a sua localização às margens do rio Cariús. Ainda afirmou que outro fator que limita a capacidade produtiva do sistema são as precipitações pluviométricas que nos últimos anos não tem sido muito favoráveis.



Figura 6 – Sistema de Captação e Tratamento D'água. (A) Instalações onde se localiza o poço amazonas; (B) ETA; (C) Um dos cinco poços tubulares.

Fonte: Pesquisa de campo, 2015.

Visita à vigilância sanitária do município

A portaria do Ministério da Saúde nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011 também estabelece competências para cada ente da federação sobre o controle da qualidade da água fornecida para a população.

Seção III

Das Competências dos Municípios

Art. 12º. Compete às Secretarias de Saúde dos Municípios:

I - exercer a vigilância da qualidade da água em sua área de

A qualidade da água fornecida à população e a influência dos impactos ambientais sobre o lençol aquático dos poços que abastecem a cidade de Farias Brito – Ceará – Brasil
Devanio Fideles Lourenço; Cícera Cristina Pereira Gomes

competência, em articulação com os responsáveis pelo controle da qualidade da água para consumo humano;

II - executar ações estabelecidas no VIGIAGUA, consideradas as peculiaridades regionais e locais, nos termos da legislação do SUS;

III - inspecionar o controle da qualidade da água produzida e distribuída e as práticas operacionais adotadas no sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, notificando seus respectivos responsáveis para sanar a(s) irregularidade(s) identificada(s);

V - garantir informações à população sobre a qualidade da água para consumo humano e os riscos à saúde associados, de acordo com mecanismos e os instrumentos disciplinados no **Decreto nº 5.440, de 4 de maio de 2005**;

VIII - executar as diretrizes de vigilância da qualidade da água para consumo humano definidas no âmbito nacional e estadual. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011, pág. 6).

Em Farias Brito, a Secretaria de Saúde cumpre esta competência através da Vigilância Sanitária. Além de acompanhar sistematicamente a qualidade da água ofertada pela CAGECE na sede do município, este órgão também faz esse acompanhamento nos demais sistemas de abastecimento do município. Este acompanhamento é feito através da realização de vários relatórios de ensaios de análises de amostras de água, enfatizando: análise microbiológica, organoléptica, pH e presença de cloro residual.

Foi-nos repassado o relatório de ensaios realizados no sistema de abastecimento da CAGECE nos meses de março e abril do corrente ano (12 – doze ensaios de cada mês), totalizando 24 (vinte e quatro) amostras. Essas amostras foram coletadas na saída do sistema, ou seja, em residências distribuídas em distintos endereços da cidade, portanto, após ter passado pelo tratamento no ponto de coleta e por todo o sistema de distribuição. Foram observados os seguintes resultados:

- **Análises microbiológicas**

Coliformes totais: somente uma do total geral das amostras acusou presença de coliformes totais. Nas demais amostras (vinte e três), não foram detectadas presenças. De acordo com a portaria do Ministério da Saúde, para sistemas que abastecem menos de 20.000 habitantes (que é este caso), apenas uma amostra, entre as amostras examinadas no mês, poderá apresentar resultado positivo;

Escherichia coli: nenhuma das amostras acusou a presença deste microrganismo.

- **Propriedades organolépticas**

A qualidade da água fornecida à população e a influência dos impactos ambientais sobre o lençol aquático dos poços que abastecem a cidade de Farias Brito – Ceará – Brasil
Devanio Fideles Lourenço; Cícera Cristina Pereira Gomes

Turbidez: todas as amostras apresentaram valores abaixo de 5,0 uT (Unidade de Turbidez). No Parágrafo 1º da Portaria em epígrafe, o limite máximo para qualquer amostra pontual deve ser de 5,0 uT, assegurado, simultaneamente, o atendimento ao VMP (valor máximo permitido) de 5,0 uT em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede).

- **Presença de desinfetantes e produtos secundários da desinfecção**

Cloro residual livre: todas as amostras apresentaram valores abaixo de 2 mg/L. No parágrafo 2º da legislação considerada, recomenda-se que o teor máximo de cloro residual livre em qualquer ponto do sistema de abastecimento seja de 2 mg/L.

- **Valores de pH**

No parágrafo 1º do Artigo 39º da portaria em epígrafe, recomenda-se que no sistema de distribuição, o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5. Todas as amostras apresentaram um pH dentro deste intervalo de valores, o que descarta a possibilidade de influência dos resquícios da fábrica de cal sobre o ambiente.

Diante dos resultados aqui apresentados, percebe-se que todas as análises feitas pela Vigilância Sanitária do Município de Farias Brito estão dentro dos padrões de potabilidade estabelecidos pela portaria do Ministério da Saúde nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011.

CONCLUSÃO

Esta pesquisa deixa bem evidente a existência de impactos ambientais atuando sobre o lençol d'água subterrâneo que alimenta os poços que a CAGECE utiliza para o abastecimento da população da cidade de Farias Brito. Essa influência acontece na quantidade de água fornecida pelo sistema e na qualidade desta água.

Considerando os padrões estabelecidos na Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde, é notória a eficiência do trabalho desenvolvido pela CAGECE no que diz respeito ao tratamento da água que é fornecida à população, pois, apesar de ter sido constatada a existência de indícios de que a água bruta (água antes do tratamento) apresenta impurezas (principalmente microrganismos patogênicos), resultantes dos impactos ambientais detectados na área de estudo considerada, este órgão tem

A qualidade da água fornecida à população e a influência dos impactos ambientais sobre o lençol aquático dos poços que abastecem a cidade de Farias Brito – Ceará – Brasil
Devanio Fideles Lourenço; Cícera Cristina Pereira Gomes

conseguido corrigir satisfatoriamente este problema antes de distribuir à população. Vale ressaltar que alguns padrões não são avaliados (presença de substâncias orgânicas e inorgânicas, agrotóxicos, etc.), o que poderia dar uma visão mais detalhada, já que a atividade agropastoril e a presença de resíduos sólidos (lixo orgânico e inorgânico) na área é bem acentuada. Mesmo com os esforços constantes da CAGECE em oferecer uma quantidade de água suficiente para suprir todas as demandas da população, percebe-se que ainda está muito longe que isso seja alcançado, pois, principalmente os períodos de longa estiagem, de acordo com o relatado nas repostas do questionário, tem influenciado consideravelmente na diminuição da quantidade de água fornecida pelo sistema, ou seja, pode-se deduzir que o nível dos poços diminui e a água fica bem mais escassa. Esse fato é percebido claramente nos vários pontos do sistema de distribuição durante os períodos de estiagens prolongadas (muitas ruas passam dias sem serem abastecidas) o que causa um transtorno muito grande à população. Novamente nos reportamos aos impactos ambientais descritos (destruição da mata ciliar, assoreamento do rio etc.) que sem dúvidas têm proporcionado uma menor alimentação do lençol subterrâneo, provocando uma diminuição da capacidade de oferta de água muito precoce durante as estiagens, diminuindo assim a capacidade de oferta pelo sistema.

Ficou claro que as ações antrópicas são as causas responsáveis pelos impactos ambientais aqui detectados, prejudicando e transformando o ecossistema de tal forma que, aos poucos, vem diminuindo a capacidade de oferta d'água pelo lençol subterrâneo e exigindo medidas de tratamento da água para que a mesma seja ofertada à população com qualidade, o que certamente aumentam as despesas da companhia para garantir tal qualidade do produto final. São comuns os depoimentos dos habitantes mais antigos que, há algum tempo atrás, a vegetação (mata ciliar) era bem desenvolvida, protegendo as margens do rio; existia uma grande quantidade de poços (água acumulada naturalmente no leito do rio) nos quais predominavam muitas variedades de peixes, e hoje, mal termina o período chuvoso e o leito do rio logo fica praticamente seco, quase não tendo água nem para os animais que pastam no local beberem.

Diante dos dados obtidos através desta pesquisa, fica clara a necessidade de se realizar um plano de manejo sustentável para esse manancial aquífero de grande importância para a população fariasbritense. Para a efetivação deste plano, se faz necessária a realização de campanhas de conscientização direcionadas à população através de palestras, fóruns, mutirões de limpeza e reflorestamento das margens do rio, tudo propiciado através de uma boa articulação entre a Administração Municipal via Secretaria

A qualidade da água fornecida à população e a influência dos impactos ambientais sobre o lençol aquático dos poços que abastecem a cidade de Farias Brito – Ceará – Brasil
Devanio Fideles Lourenço; Cícera Cristina Pereira Gomes

de Agricultura e do Meio Ambiente, demais órgãos regulamentadores das atividades antrópicas que impactam o ambiente, organizações não governamentais (ONG's), proprietários de terras situadas nesta área, além de toda sociedade civil usuária de tal sistema.

REFERÊNCIAS

ARANA, Luís Vinatea. **Princípios químicos da qualidade da água em aquicultura**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1997. p. 115-121.

BIZERRIL, C. R. S. F.; PRIMO, P. B. Peixes de Águas do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: FEMAR-SEMADES, 2001. 417 p. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABIKkAL/pesquisa-disponibilidade-agua-no-mundo>>. Acesso em: 20 set. 2015.

BRASIL. **Lei nº 12.651/2012**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 18 maio 2015.

CEARÁ. **Cartilha de Educação Ambiental e Gestão de Recursos Hídricos**. Fortaleza: CBH Litoral. 2009.

FRAGA, Iran de Jesus; TERUYA, Paulo Eduardo Toshio; JÚNIOR, Almir de Souza Vieira. **Os impactos ambientais urbanos no desenvolvimento da cidade de Lagarto**. Disponível em: <http://fjav.com.br/revista/Downloads/EdicaoEspecialdaPosLatoSensuemTerritorioDesenvolvimentoMeioAmbiente2013/Artigo225_241.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2015.

JESUS, Ronivaldo Santos de. **Águas Subterrâneas - Gestão e Consciência para o Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: <<http://meuartigo.brasile scola.com/geografia/aguas-subterraneas-oposto-entre-brasil-china.htm>>. Acesso em: 20 maio 2015.

LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Biologia hoje**. v. 3. São Paulo: Ed. Ática, 1998.

RIBEIRO, Luciana de Sousa; ARAÚJO, Maria Taciane Lima; ALMEIDA, Lutiane Queiroz de. **A Degradação Ambiental no Rio Maranguapinho**. Pará: IV CONNEPI, 2009.

SILVA, Juliana Maria Oliveira; ESTEVÃO, Gabriela de Souza; BRITO, Denise da Silva. Análise do Índice Pluviométrico da Região Metropolitana do Cariri/CE nos Anos de 2001 E 2004. 2012. **Revista GeoNorte**, Manaus, v. 2, n. 5, p. 1267-1277, 2012. Disponível em: <www.revistageonorte.ufam.edu.br>.

Sites Consultados:

<http://www.cgge.org.br/eventos/Agua_Nordeste/contextualizacao.htm>. Acesso em: 22 maio 2015.

A qualidade da água fornecida à população e a influência dos impactos ambientais
sobre o lençol aquático dos poços que abastecem a cidade de Farias Brito – Ceará – Brasil
Devanio Fideles Lourenço; Cícera Cristina Pereira Gomes

<<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABIKkAL/pesquisa-disponibilidade-agua-no-mundo>>. Acesso em: 22 maio 2015.

<<http://www.horlogeparlante.com/coordenadas-geograficas-3400497.html>>. Acesso em: 22 maio 2015.

Recebido para publicação em 30/06/2015

Aceito para publicação em 30/09/2015