

## VII-003 - CONTRIBUIÇÕES PARA MELHOR CONHECER A PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO CRUZALMENSE SOBRE AS DOENÇAS VEICULADAS PELA ÁGUA

**Rosa Alencar Santana de Almeida<sup>(1)</sup>**

Engenheira Civil pela Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia (EP/UFBA). Mestre em Engenharia Ambiental Urbana pela EP/UFBA. Professora da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Doutora em Energia e Ambiente no Programa de Pós-Graduação em Energia e Ambiente do CIENAM/UFBA.

**Cláudia Silva Lopes Leal**

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Amazonas, 293 Apto. 301 – Pituba – Salvador – BA – CEP 41830.380 –Brasil - Tel (71) 32401431 e-mail: [rosaalencar@ufrb.edu.br](mailto:rosaalencar@ufrb.edu.br)

### RESUMO

Constituem-se grandes desafios para o poder público e para os concessionários dos serviços de saneamento garantir a universalização do acesso e a integralidade desses serviços para a população brasileira. Diante dessa demanda e do panorama de desigualdade no fornecimento desses serviços, em muitos lugares, as populações recorrem a fontes alternativas para suprimento de água, criando uma situação de risco para os consumidores. Dessa maneira, investigou-se o conhecimento de consumidores de dois bairros distintos do município de Cruz das Almas - BA (INOCOOP e Ana Lúcia) quanto aos riscos associados ao consumo de água de procedência duvidosa, como também se averiguou a presença de substâncias indicadoras de contaminação na água de poços privados, recomendando aos consumidores os usos da água adequados à qualidade disponível, na região estudada. O trabalho mostrou que, mesmo com número reduzido de amostras e de variáveis analisadas para avaliação, a água estava imprópria para o consumo humano. Foi possível observar também que, embora a população tenha conhecimento das doenças de transmissão hídrica, ela não promove ações básicas para evitá-las. Para melhorar o cenário encontrado durante a pesquisa, há de se promover campanhas de informação dos consumidores a respeito de cuidados básicos com o consumo da água, além de ser necessária a elevação do índice de cobertura de esgotamento sanitário, evitando problemas de saúde pública.

**PALAVRAS-CHAVE:** Água para consumo humano, soluções alternativas para abastecimento, doenças evitáveis.

### INTRODUÇÃO

Os princípios fundamentais de universalização do acesso e da integralidade dos serviços de saneamento, garantidos pela Lei Federal Nº 11.445/2007 (BRASIL, 2007), são desafios para o poder concedente e para os concessionários dos serviços. Existem desigualdades entre regiões do país, como também entre localidades do mesmo estado e até mesmo em áreas da mesma cidade, que precisam ser enfrentadas e eliminadas.

No que se refere ao acesso ao abastecimento de água, ainda que os índices de atendimento, publicados pelo sistema nacional de informações de saneamento (SNIS, 2013), alcancem números significativos, muito ainda precisa ser feito para que a situação possa ser considerada efetiva. Nos dias atuais, em muitos lugares, as populações recorrem a fontes alternativas para suprimento de água. Repetidamente, estas comunidades adotam comportamento de riscos, ao se abastecer de água de qualidade inadequada.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde, existe uma correlação direta entre saneamento e saúde, cujo principal elo é a água. De variadas maneiras a água pode afetar a saúde humana: por ingestão direta ou na preparação de alimentos, ou pelo uso na higiene pessoal ou na agricultura, indústria ou lazer (OMS, 2006).

São muitos os aspectos intervenientes na qualidade da água. De acordo com estudos realizados no âmbito da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), a qualidade pode estar seriamente comprometida desde o manancial até os sistemas de distribuição.

Os mananciais são contaminados pelos lançamentos muitas vezes *in natura* de esgotos domésticos e industriais e resíduos sólidos e pela falta de regulação do uso e ocupação do solo (HARDOIM, 2013). Enquanto que, nos sistemas de distribuição, a contaminação pode ser associada à descontinuidade de fornecimento, a falta de sistemas de esgotamento sanitário, as baixas pressões na rede por problemas operacionais e de projeto, a ausência ou manutenção inadequada da rede, dos reservatórios de distribuição, como também das ligações domiciliares (HARDOIM, 2013).

Os estudos apontam também a contaminação intradomiciliar. Hardoim (2013) destaca que a qualidade da água nas residências pode ser comprometida, entre outros motivos: pela falta ou pela precariedade das instalações hidráulico-sanitárias, pela ausência de limpeza periódica dos reservatórios domiciliares, pelo uso de recipientes inadequados para armazenamento da água de beber, como também pela ausência de boas práticas das pessoas na manipulação da água.

Outra questão é a utilização de misturas de águas de diferentes fontes, tais como uma combinação de água proveniente de poços privados, ou mesmo de água de chuva, com água da rede de distribuição. Esta condição pode influenciar sobremaneira a qualidade da água usada na residência. De acordo com o Capítulo VII da Lei de Saneamento Básico (BRASIL, 2007), na ausência de redes públicas de saneamento básico serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento; todavia, o mesmo capítulo determina que a instalação hidráulica predial ligada à rede pública de abastecimento de água não poderá ser também alimentada por outras fontes. Na mesma linha, o artigo 16 da Portaria MS Nº 2.914/2011 (BRASIL, 2011), estabelece que a água proveniente de solução alternativa coletiva ou individual, para fins de consumo humano, não poderá ser misturada com a água da rede de distribuição.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para investigar o conhecimento de consumidores da área urbana de Cruz das Almas quanto às questões apresentadas, foi feito um recorte estabelecendo-se como área de estudo dois bairros da cidade: Ana Lúcia e INCOOP. Para determinação do tamanho da amostra foram usadas a população do município e sua densidade demográfica, calculadas pelo IBGE em 2010, como também dados de uma pesquisa sobre as águas subterrâneas (parâmetro: cor) do município de Feira de Santana realizada por Silva e Araújo (2003), que identificou como adequadas 92,5% das amostras usadas. Desta maneira, obteve-se o número mínimo de cento e vinte e cinco domicílios a serem amostrados. E utilizou-se a seguinte metodologia:

- **Pesquisa Domiciliar:** Foi realizado pesquisa domiciliar, abordando dados demográficos e socioeconômicos, como também sobre o uso da água nos domicílios, e as percepções dos usuários sobre a temática da qualidade da água. Por envolver seres humanos, a pesquisa foi submetida e aprovada na Plataforma Brasil sob o Número CAAE: 20219013.0.0000.0056.

As perguntas abordadas nos questionários foram divididas em eixos distintos para melhor análise dos resultados. (1) O primeiro eixo é composto por perguntas sobre situação socioeconômica. Foram perguntados o grau de escolaridade e a faixa de renda do grupo familiar. (2) No segundo eixo estão as variáveis que visam caracterizar o tipo de abastecimento de água. Foram perguntados dados sobre a origem da água consumida; o motivo da escolha e dados do poço, quando existente. (3) O eixo seguinte investigou a percepção do usuário sobre a qualidade e os usos a que se destinam as águas captadas nos poços particulares, além de terem sido feitas perguntas sobre a forma de armazenamento das mesmas na residência.

- **Pesquisa de Qualidade da Água:** Foram realizadas três campanhas de coletas de amostras de água, em vinte e três poços privados, oito deles no Bairro INOCOOP (primeira e segunda campanha) e os demais no Bairro Ana Lúcia (terceira campanha). Foram realizadas análises de parâmetros bacteriológicos e físico-químicos que permitiram inferir alguns aspectos de qualidade da água dos poços privados localizados na área estudada. A tabela 1 sintetiza as análises realizadas.

**Tabela 1: Parâmetros Amostrados nos Poços e Métodos de Análise**

| SEQ | Parâmetro            | Método   |
|-----|----------------------|--|
| 1   | Cor                  | Comparação Visual  |
| 2   | Condutividade        | Eletroquímico  |
| 3   | Dureza Total         | Titulação com EDTA   |
| 4   | Amônia               | Azul de Indofenol  |
| 5   | pH                   | Eletroquímico  |
| 6   | DQO                  | Oxidação Ácido sulfocrômico                                  |
| 7   | Turbidez             | Turbidímetro   |
| 8   | Bactérias Coliformes | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater |

Fonte: Autoria Própria

## RESULTADOS OBTIDOS

### *Uso da água nos domicílios*

O SNIS informa que o abastecimento em Cruz das Almas alcança 100%, mas, mesmo com este índice, 19% dos consumidores optaram por outra solução (poço - 12%; rede e poço - 7%), por estarem insatisfeitos, de algum modo, com o serviço prestado pela concessionária. Além disso, é preocupante que uma boa parcela dos consumidores (39%) não tenha nenhum tipo de conhecimento relacionado às doenças de transmissão hídrica, mostrando que possivelmente não estão sendo realizados os cuidados básicos para garantir a qualidade da mesma, como por exemplo, o item recomendado pela legislação de não misturar águas de diferentes fontes. Aqui vale salientar que, quando a água não apresenta qualidade compatível com os usos preponderantes, pode acarretar de problemas de saúde com doenças evitáveis.

Notou-se também que independente da forma de abastecimento adotada (rede, poço ou ambos), 86% dos domicílios têm reservatório em casa. Quando não são realizadas manutenções e limpezas periódicas dos reservatórios de água, estes se tornam focos de doenças, sendo reconhecidos como pontos de contaminação. Portanto, independente da qualidade original da água, os reservatórios podem estar contaminados. Tal afirmativa pode ser corroborada pela informação de que apenas 29% dos consumidores lavam o reservatório com a periodicidade adequada; que 11% nunca fizeram a limpeza do reservatório da residência; e 44% não estabeleceram uma frequência de limpeza.

Outro aspecto observado e igualmente importante, também independente da forma de abastecimento, 61% dos consumidores disseram saber que a água pode ser veículo de transmissão de doenças. Este percentual, de certa maneira, mostra contradição com o alto índice de usuários que não lavam o reservatório; ou seja, o usuário sabe do risco (enfermidade), mas não toma as providências necessárias para livrar-se da ameaça (lavar reservatório). Tal situação pode estar relacionada ao conhecimento superficial da população sobre as doenças de transmissão hídrica, como também com o desconhecimento sobre a relação entre essas doenças e a limpeza correta, e na frequência adequada, de suas caixas d'água.

### *Diagnóstico da qualidade da água*

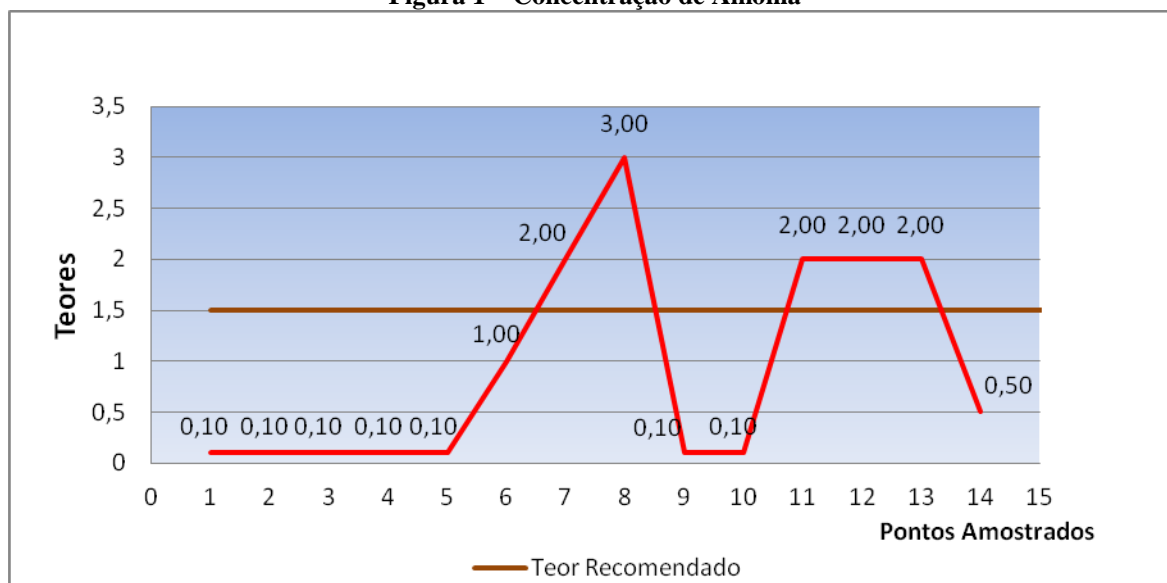
Nas duas primeiras campanhas, nas quais foram realizadas análises das variáveis microbiológicas, observou-se que os resultados apresentaram forte presença de bactérias do grupo coliformes. Do total de amostras realizadas na água dos poços privados, 88% apresentaram contaminação por coliformes totais.

A presença de bactérias coliformes, em um poço, pode ser originada da infiltração de água superficial contaminada. Silva e Araújo (2003) relacionam, entre as fontes de contaminação por bactérias e vírus patogênicos, parasitas, substâncias orgânicas e inorgânicas, o destino final do esgoto doméstico e industrial em fossas e tanque sépticos, a disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos, postos de combustíveis e de lavagem. Adicionalmente, essas ocorrências também podem ser associadas à contaminação intradomiciliar, causada pelos motivos já discutidos no decorrer deste trabalho.

De todo modo, estes resultados revelam a precariedade na qualidade microbiológica da água; discutida em outros artigos resultantes desta mesma pesquisa.

Todavia, além do aspecto microbiológico, os resultados também mostraram teores não conformes para a amônia. Os resultados das análises nos poços amostrados demonstram a ocorrência de 36% de valores acima do limite estabelecido pela portaria de potabilidade vigente ( $1,5 \text{ mgL}^{-1}$ ), ou seja 8 resultados não conformes em 22 amostras realizadas (No bairro INOCOOP foram três das oito amostras, e no bairro Ana Lúcia foram cinco das quatorze amostras). A Figura 1 mostra de forma esquemática os resultados obtidos.

**Figura 1 – Concentração de Amônia**



Fonte: Elaboração Própria

A série de nitrogênio (nitrogênio orgânico, amônia, nitrato e nitrito) é constituída por diversas formas de nitrogênio presentes no ambiente. De acordo com a CETESB (2009), as fontes de nitrogênio nas águas naturais são diversas, sendo que os esgotos sanitários constituem, em geral, a principal fonte, lançando nas águas nitrogênio orgânico, devido à presença de proteínas, e nitrogênio amoniacal, pela hidrólise da ureia na água. Segundo a mesma fonte, nas áreas urbanas, a drenagem das águas pluviais, associada às deficiências do sistema de limpeza pública, constitui fonte difusa de difícil caracterização. Segundo Costa et al. (2012), diversas variáveis podem causar o aumento de amônia, por exemplo, construções próximas de fossas sépticas incorretas; escoamento das águas pluviais de solos fertilizados em atividades agrícolas próximos aos poços; assim como a chuva que transporta substâncias, bem como partículas contendo nitrogênio orgânico, para os corpos hídricos.

A amônia tende a ser convertida em amônio ( $\text{NH}_4$ ) e este em nitrato, através do processo de nitrificação. O nitrato pode ser consumido em quantidades relativamente altas por pessoas adultas e saudáveis, todavia bebês menores de seis meses de idade possuem bactérias no trato digestivo que reduzem o nitrato a nitrito podendo provocar inclusive envenenamento. O nitrito alcança a corrente sanguínea e reage com a hemoglobina, formando um composto que reduz a capacidade do sangue de transportar oxigênio. A criança passa a sofrer asfixia ficando com a pele azulada, sintomas de uma enfermidade chamada metahemoglobinemia ou “síndrome do bebê azul”, que pode ser letal (ZUBLENA e al., 1997).

Silva e Araújo (2003) ao discutir a ocorrência de concentrações elevadas de amônia na região de Feira de Santana (BA), sugerem que tal situação pode ser resultante de poluição próxima, como também de redução de nitrato por bactérias ou por íons ferrosos presentes no solo.

Ocasionalmente, é possível associar a presença da amônia encontrada nesta investigação à proximidade entre os poços privados e as fossas das próprias residências, haja vista que o sistema de esgotamento sanitário do

município, com prazo de implantação previsto para Junho de 2014 (EMBASA EM REVISTA, 2014), ainda não dispõe de ligações prediais na totalidade das residências.

## CONCLUSÕES

O trabalho mostrou que, mesmo com número reduzido de amostras e de variáveis analisadas para avaliação, os resultados obtidos fornecem um quadro da qualidade da água explorada nos poços privados na zona urbana do município de Cruz das Almas. Os resultados mostram a imprópriedade da água para o consumo humano.

A investigação também evidenciou que a população, usuária ou não da água de poços, tem conhecimento das doenças de transmissão hídrica, todavia não promove ações básicas para evitá-las, tais como a limpeza dos reservatórios domiciliares com a frequência sugerida pelas autoridades sanitárias, ou seja, semestralmente.

Considerando que as águas provenientes de poços são uma fonte de abastecimento bastante utilizada pela população do município, a elevação do nível de esgotamento sanitário é fundamental na prevenção da transmissão de doenças veiculadas pela água, como também contribui na garantia da manutenção da qualidade das águas subterrâneas.

Cabe aos gestores públicos fiscalizar a qualidade do fornecimento de água praticado pela concessionária, como também comunicar aos usuários, de maneira eficaz, sobre os riscos da ingestão, e de outros usos, de água imprópria para consumo humano. A comunidade consciente e conhecedora dos problemas relacionados com a qualidade da água, certamente estará presente nas decisões e contribuirá na cobrança de atitudes eficientes, por parte de cada uma das esferas de poder.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. **Lei Federal Nº 11.445, de 05 de Janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Lex: br:federal:lei:2007-01-05;11445.
2. BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria Nº 2914, de 11 de Dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.
3. COSTA, Cecília Leite Costa<sup>1</sup>, Renata Felix de Lima<sup>2</sup>, Germana Costa Paixão<sup>3</sup>, Lydia Dayanne Maia Pantoja. **Avaliação da qualidade das águas subterrâneas em poços do estado do Ceará**, Brasil. Semina: Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina, v. 33, n. 2, p. 171-180, jul./dez. 2012.
4. COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Qualidade das águas interiores do estado de São Paulo**. São Paulo: CETESB, 2009.
5. EMBASA EM REVISTA Salvador: n.1, janeiro 2014. 59 p.
6. HARDOIM, Edna Lopes (Coordenadora), ZEILHOFER, Liliana V. , CORREA, A., ZEILHOFE, Peter r, LIMA, Zoraidy M. de, SILVAa, Catarina Oliveira, SAFF, Wagner. **Indicadores biológicos de qualidade da água (coliformes totais, Escherichia coli e Cryptosporidium) e o impacto das doenças de veiculação hídrica: Estudo de caso – Parque Cuiabá, Cuiabá/MT**. FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. 3º Caderno de pesquisa em engenharia de saúde pública Brasília: Funasa, 2013. 256 p.
7. OMS - Organización Mundial de la Salud. **Guías para la calidad del agua potable** [recurso electrónico]: incluye el primer apéndice. Vol. 1: Recomendaciones. Tercera edición. Genève 27, Suiza, 2006
8. SILVA, Rita de Cássia Assis da; ARAUJO, Tânia Maria de. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). **Ciênc. saúde coletiva**, São Paulo , v. 8, n. 4, 2003 . Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232003000400023&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232003000400023&lng=en&nrm=iso)>. Último Acesso 27.Jun.2014.
9. SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS - 2012** Disponível em <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=103>>. Último acesso em: 22.Ago.2014
10. ZUBLENA, J. P.; COOK, M. G.; ST CLAIR, M. B. Pollutants in Groundwater: Health Effects. Last Web Update: December 1997. Disponível em <http://www.soil.ncsu.edu/publications/Soilfacts/AG-439-14/> > (DBL) Último acesso em: 26.Ago.2014.