

Eixo Temático ET-02-006 - Saneamento Ambiental

ANÁLISE DE QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO DA VILA QUEBECK - ITAMBÉ/PE

Wênia Karla Pereira de Almeida¹, Marina Nogueira Cornélio¹,
Haila Nayara Rodopiano Chaves¹, Vinicius Novo da Silva¹,
Elaine Costa Almeida Barbosa², Thalita Thó Rodrigues Alves²,
Clayriston Alves de Souza³

¹Aluno do Curso de Engenharia Ambiental da Faculdade Internacional da Paraíba. João Pessoa-PB.

²Professora do curso de Engenharia Ambiental da Faculdade Internacional da Paraíba. João Pessoa-PB.

³Superintendência de Administração do Meio Ambiente - SUDEMA.

RESUMO

A água é um recurso natural necessário para qualquer ser vivo. No semiárido brasileiro, esta se encontra mais escassa dificultando a distribuição e seu consumo, sendo comum o desenvolvimento e aplicação de técnicas de acondicionamento. Este trabalho objetivou a análise da qualidade da água de poço disponível para o consumo em residências de Quebeck, vila localizada em Itambé/PE levando em consideração os modos de acondicionamento. E realizando um comparativo da água proveniente de uma cisterna, torneira e da caixa d'água utilizada como reservatório geral da rede de distribuição. Para seu desenvolvimento realizou-se uma revisão bibliográfica e visita *in loco*. Foram coletados 3 (três) pontos para análises laboratoriais: Cisterna (CI), torneira (TO) e caixa d'água (CA), obtendo a maioria dos resultados dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 e pela Portaria 2.914/1993 do Ministério da Saúde, estando em desacordo apenas os parâmetros de coliformes termotolerantes, que não são permitidos pela Portaria, quando se trata de água sem tratamento para consumo. Assim, este fato expõe a saúde da população deixando-os vulneráveis, exigindo remediações como cloração à grande escala e/ou fervura à escala doméstica. É importante notabilizar que são necessárias mais análises com maior periodicidade não somente dos pontos coletados, para que se possa obter um diagnóstico mais completo e as autoridades competentes tomarem providências diante do resultado exposto.

Palavras-chave: Recursos hídricos; Cisterna; Torneira; Caixa d'água; Análises laboratoriais.

INTRODUÇÃO

A temática de recursos hídricos é algo em constante discussão, principalmente no semiárido brasileiro, onde a escassez deste bem é um dos maiores problemas enfrentados pela população. A importância da água se dá devido ao grau de necessidade associado a esta, tendo em vista sua utilização não só para o abastecimento público, como também para o desenvolvimento de atividades econômicas como agricultura, pecuária, mineração, entre outras.

A respeito da situação de escassez da água no semiárido brasileiro, Suassuna (1999) afirma que esta é uma circunstância relacionada a baixa pluviosidade e irregularidade das chuvas desta região, aliadas ao fato de que sua estrutura geológica prioritariamente cristalina, não permite um acúmulo satisfatório da água no subsolo. Associado a isso ainda se destaca o fato da maioria dos rios desta região serem temporários. Destacando também, a elevada salinidade da água nesta devido ao alto teor de minerais no solo, impossibilitando algumas vezes, seu consumo.

Corroborando com Suassuna (1999), Tucci et al. (2000) destacam que associado aos fatores de precipitação e características do solo, a região Nordeste ainda apresenta algumas

condições hídricas desfavoráveis, como a elevada evapotranspiração e baixo desenvolvimento socioeconômico, comprometendo as condições de vida da população desta área.

Diversas comunidades de pequeno porte são abastecidas por poços rasos que utilizam água dos lençóis freáticos, tal fenômeno se deve pela dificuldade de obtenção de água superficial. Entretanto, é válido salientar que tais poços estão sujeitos a diversos tipos de contaminação, seja por sua escavação inadequada, ou por fossas e lixões que não mantêm uma distância apropriada estabelecida pela NBR 7229/1993 que discorre sobre projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.

Tendo em vista os problemas enfrentados pela população e as características da região Nordeste quanto a disponibilidade e qualidade hídrica, as cisternas surgem como uma alternativa prática e acessível para o acúmulo de água, garantindo o abastecimento da população em períodos de seca prolongada.

É válido destacar, que durante esses longos períodos de estiagem, a população é obrigada a realizar o consumo da água subterrânea, muitas vezes salina ou salobra, e que esta além de estar sujeita a contaminação durante o processo de captação e transporte, também está exposta a contaminação nos reservatórios e pontos de acondicionamento já infectados. Como é o caso do foco de estudo desta pesquisa.

As cisternas talvez sejam os reservatórios hídricos mais importantes no semiárido, considerando sua capacidade de acumular água de boa qualidade, tendo em vista que em sua maioria as águas das cisternas não têm contato direto com outros ambientes que possam mineralizá-las ou contaminá-las, assumindo uma função reguladora de estoques para o consumo das famílias durante todo ano (SUASSUNA, 1999).

Além dos aspectos quantitativos, um aspecto que também deve ser considerado quando se fala em recursos hídricos e a sua qualidade. A respeito disto, no artigo 5º, da Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, entende-se como água para consumo humano, a água potável (que atenda ao padrão de potabilidade estabelecido nesta Portaria e que não ofereça riscos à saúde) destinada a ingestão, preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal, independentemente da sua origem (BRASIL, 2011).

Desconsiderações sobre a qualidade da água são mais comuns em comunidades onde o acesso a este bem é escasso, nestas é comum a percepção de que a água da chuva, ou a água que sai pela torneira são puras. Entretanto, esta água está sujeita a contaminações, desde a sua precipitação, por meio de poluentes presentes na atmosfera, até durante sua captação, armazenamento e manejo, geralmente por microrganismos patogênicos, que podem ser eliminados por processos de desinfecção (XAVIER, 2010).

Com base no exposto, o presente trabalho justifica-se pela necessidade de avaliação da qualidade da água disponível para consumo na vila de Quebeck, tendo em vista que a mesma é um retrato muito comum de diversas comunidades do semiárido brasileiro, nas quais a obtenção e o acondicionamento de água para consumo se faz de diversas maneiras alternativas, sem o devido tratamento.

OBETIVO

Neste sentido, este trabalho tem por objetivo a análise da qualidade da água de poço disponível para o consumo em residências de Quebeck, vila localizada em Itambé/PE levando em consideração os modos de acondicionamento. E realizando um comparativo da água proveniente de uma cisterna, torneira e da caixa d'água utilizada como reservatório geral da rede de distribuição.

METODOLOGIA

Caracterização da pesquisa

Quanto à natureza, o trabalho pode ser caracterizado como uma pesquisa aplicada, que busca gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos (SILVEIRA; GERHARDT, 2009).

Segundo Silveira e Gerhardt (2009), a pesquisa do ponto de vista dos seus objetivos pode ser tipificada como uma pesquisa exploratória por assumir características de pesquisas bibliográficas e estudos de caso. Assumindo também características de uma pesquisa explicativa pois, “têm como preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos” (GIL, 2012).

A respeito dos procedimentos, pode-se dizer que esta é uma pesquisa bibliográfica, por ser feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Assumindo também o caráter de uma pesquisa de campo que se caracteriza pelas investigações em que, além da pesquisa bibliográfica e/ou documental, se realiza coleta de dados, com o recurso de diferentes tipos de pesquisa (SILVEIRA; GERHARDT, 2009).

Caracterização da área de estudo

A vila de Quebeck está localizada no município de Itambé/PE, cuja população estimada do município em 2017, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, é de 36.320 habitantes. A vila está há aproximadamente 19 km da cidade de Itambé, sua população estimada no ano de 2016, segundo dados obtidos no posto de saúde foi de 2.795 habitantes. A média anual pluviométrica da cidade dentre janeiro de 2016 à janeiro de 2017 foi de 57,40mm, de acordo com a Agência Pernambucana de Águas e Climas (APAC) do Estado de Pernambuco. Limitando-se ao norte com os municípios de Juripiranga/PB e Itabaiana/PB, ao sul com os municípios de Camutanga/PE e Ferreiros/PE, a oeste com os municípios de Salgado de São Félix/PB e Timbaúba/PE e a leste com o município de Pedras de Fogo/PB e Goiana/PE. Alocada nas coordenadas geográficas, 7°23'58.33"S e 35°16'35.64"O. Mesorregião Zona da Mata Pernambucana e Microrregião da Mata Setentrional Pernambucana (IBGE, 2016).

Métodos

Para desenvolvimento do trabalho foram considerados 3 (três) pontos de coleta, sendo o primeiro (CI) uma cisterna implantada no mesmo local, onde existiu uma fossa séptica (figura 1); o segundo (TO) foi uma torneira alocada em uma das residências da vila. E o terceiro ponto (CX) foi a caixa d'água de abastecimento público da vila. (Figura 2). As análises foram feitas seguindo os procedimentos estabelecidos no Manual Prático de Análise de Água da FUNASA (2006), que segue as normas previstas no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* desenvolvido pela *American Public Health Association* (APHA), *American Water Works Association* (AWWA) e *Water Environment Federation* (WEF).

A fim de identificar a potabilidade da água para consumo foram realizadas as seguintes análises: Turbidez, pH, condutividade, dureza, e análises de coliformes termotolerantes. Para determinação de tais parâmetros, utilizou-se respectivamente, turbidímetro, pHmêtro, titulação e cálculos matemáticos para dureza, e membrana filtrante.

Figura 1: Cisterna de residência



Fonte: Autores (2017).

Figura 2: Caixa d'água



Fonte: Autores (2017)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após coleta foram realizadas as análises laboratoriais de alguns parâmetros estabelecidos na portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde e na Resolução CONAMA n° 357/2005. Ao fim dos procedimentos tornou-se possível sintetizar a seguinte tabela.

Tabela 1. Resultados das Análises laboratoriais.

Análises	Pontos de Coleta			Parâmetros estabelecidos na Resolução CONAMA 357/05	Parâmetros estabelecidos na Portaria 2.914/11
	CI	TO	CX		
Turbidez (UNT)	0,05	0,10	0,42	-	5UNT (1)
pH (precisão 97,5%)	7,61	7,48	7,63	6,5 a 8,5	-
Dureza Média (ml/L)	9,1	7,4	7,7	-	-
Dureza Total (mg/L)	356,7	290	301,84	-	500mg/L (1)
Condutividade ($\mu\text{S/m}$)	15,28	17,45	14,12	-	-
Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	27,3	26,6	28,1	-	-
Coliformes Termotolerantes (UFC/ml)	4	10	>1130	-	Ausência em 100ml

Fonte: Autores (2017).

*Notas: (1) Valores máximos permitidos

A água coletada foi enquadrada como salobra, tendo em vista as classes estabelecidas na Resolução CONAMA n° 357/2005. No entanto, não são apresentados parâmetros específicos para todos os tipos de análises amostrados em virtude da salobridade da água e por não possuir qualquer tipo de tratamento (BRASIL, 2005).

A respeito da temperatura e condutividade não existem parâmetros especificados por normas ou portarias para o enquadramento desta classe de água.

Pela não existência de parâmetros para o enquadramento da condutividade nas legislações consultadas, considerou-se os valores propostos pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB, que considera em geral níveis acima de $100\mu\text{S/cm}$ indicadores de ambientes impactados. Entretanto nas amostragens, a condutividade não ultrapassou dos $18\mu\text{S/m}$.

No que se refere aos parâmetros de turbidez e dureza, os valores obtidos encontram-se enquadrados nas diretrizes propostas pela Portaria n° 2.914/2011, cujos valores máximos permitidos para tais parâmetros respectivamente são de 5 UNT e 500 mg/L.

É válido salientar que, no ponto de coleta CX se apresentava características insalubres, tendo em vista que, a água se mostrava exposta ao solo e nas proximidades havia uma criação de lebres, fazendo com que a análise de coliformes termotolerantes retratasse um valor comprometedor > 1130 UFC para 100 ml, de modo que não havia outra forma de coleta da amostra naquele ponto de distribuição. Os outros pontos CI e TO mesmo que muito baixos, ainda apresentaram presença de patogênicos. Ao considerar os critérios estabelecidos na Portaria n° 2.914/2011, que indica a condição de que toda água para consumo humano deve dispor de ausência de coliformes em 100 ml, pode-se constatar um risco mesmo que ínfimo a saúde da população. Sustentando esta ideia, Dias (2008) se posiciona destacando que o melhor indicador existente de risco a saúde do consumidor é a presença de coliformes termotolerantes.

Considerando o porte da vila e ainda a necessidade de potencializar tanto os aspectos quantitativos como qualitativos da água disponível para o consumo da população, e tendo em vista a ausência de uma estação de tratamento de água - ETA na região, recomenda-se a adoção de técnicas alternativas para mitigar os problemas referentes a água para consumo.

Uma das propostas refere-se à disponibilidade da água, a fim de diminuir os inconvenientes associados aos longos períodos de estiagem da região. Recomenda-se o incentivo à construção de cisternas para o acondicionamento prioritário de água da chuva, funcionando também como um reservatório para o acondicionamento da água proveniente do abastecimento público, já que esta não é disponível todos os dias. Considerando características para garantir a qualidade da água como a limpeza de telhados e calhas, manutenção do encanamento, proximidade das cisternas de fossas sépticas, grau de estanqueidade, etc.

Com respeito à presença de microrganismos patogênicos, faz-se necessário ao menos à desinfecção por fervura em escala doméstica, ou a cloração em maior escala, considerando que este é um método prático e de baixo custo. O cloro age na água como um desinfetante, destruindo ou inativando os microrganismos patogênicos, e também como oxidante de compostos orgânicos e inorgânicos presentes. É válido notar que o uso do cloro deve ser feito com base nos parâmetros estabelecidos na Portaria nº 2.914/2011, que relata em seu artigo 34 a obrigatoriedade e a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre ou 2 mg/L de cloro residual combinado ou de 0,2 mg/L de dióxido de cloro em toda a extensão do sistema de distribuição.

A respeito deste processo Sanches et al. (2003) concluiu que qualquer que seja o desinfetante alternativo, deve-se garantir que: a) seja efetivo na inativação de bactérias, vírus e protozoários, entre outros organismos patogênicos; b) sua aplicação seja confiável e feita por meio de equipamentos simples, tendo em vista o grau de desenvolvimento socioeconômico da comunidade; c) não produza qualquer composto secundário que cause risco à saúde pública; d) apresente atributos similares ao do cloro, tais como fornecer resíduos persistentes na água; e) tenha sua concentração facilmente medida, não acarrete sabor e odor, e seja disponível no mercado a custos razoáveis.

Portanto, os problemas identificados na vila de Quebeck, no que se refere a água disponível para consumo são relativamente pequenos, sendo possível sua mitigação por meio de técnicas relativamente simples. Contudo, é pertinente salientar a necessidade de mais estudos quanto a qualidade da água disponível para consumo na região, tendo em vista que esta pesquisa focou apenas nos pontos de consumo, fazendo-se necessária uma avaliação também dos pontos de coleta desta água, afim de se averiguar potenciais impactos a qualidade da água e consequentemente a saúde da população.

CONCLUSÕES

Considerando o porte da vila, e sua localização no semiárido brasileiro, a utilização de técnicas para obtenção e acondicionamento de água como poços e cisternas, surgem como alternativas mais acessíveis a população de baixa renda, que devem ser incentivadas desde que sejam consideradas todas as normas técnicas para seu desenvolvimento. Entretanto além do fator quantidade, deve ser avaliado o aspecto qualidade a fim de diminuir os riscos à saúde da população.

Considerando os parâmetros analisados, estes em sua maioria encontram-se enquadrados nos padrões estabelecidos pela Portaria nº 2.914/2011. Contudo, foram encontrados coliformes termotolerantes em todas as amostras coletadas, fazendo-se necessária a implementação de técnicas para a desinfecção da água, como a cloração para grande escala, considerando os critérios estabelecidos na norma vigente, ou a fervura como alternativa em escala a nível doméstico.

Por conseguinte, tendo em vista que esta é uma pesquisa em desenvolvimento e estes são resultados parciais, destaca-se a necessidade da realização de análises periódicas considerando os parâmetros já descritos neste trabalho, bem como, outros parâmetros estabelecidos na legislação, e a expansão do estudo considerando não só os pontos de

distribuição, mas também, os reservatórios de coleta da água. Por base, se tornara possível a obtenção de um diagnóstico mais completo a respeito da qualidade da água disponível para o consumo da população da vila de Quebeck, subsidiando o processo de tomada de decisão das autoridades competentes quanto às melhorias para a população.

REFERÊNCIAS

- APAC - Agência Pernambucana de Águas e Climas. Recife: APAC, 2017. Disponível em: <<http://www.apac.pe.gov.br/>>. Acesso em: 27 set. 2017.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7229: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: 8 nov. 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2914/MS de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: <<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2015/maio/25/Portaria-MS-no-2.914-12-12-2011.pdf>>. Acesso em: 7 out. 2017.
- CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Qualidade de água e suas variáveis. Disponível em: <<http://cetesb.sp.gov.br/normas-tecnicas-cetesb/normas-tecnicas-vigentes/>>. Acesso em: 9 out. 2017.
- DIAS, M. F. F.; Qualidade microbiológica de águas minerais em garrafas individuais comercializadas em Araraquara-SP. Araraquara: Universidade Estadual Paulista, 2008. (Dissertação de Mestrado).
- FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. **Manual Prático de Análise de Água**. Brasília: FUNASA, 2006.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo. Atlas, 2012.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 7 out. 2017.
- LOPES, W.; OLIVEIRA, R.; SERRA, J.; Avaliação comparativa entre os métodos de desinfecção empregando cloro e ozônio de águas destinadas ao abastecimento de pequenas comunidades. Anais do IX Fórum Ambiental da Alta Paulista, São Paulo, v. 9, n. 11, 2013.
- SABESP - Companhia Saneamento Básico Estado de São Paulo. Qualidade da água. Disponível em: <<http://www.sabesp.com.br/Calandraweb/CalandraRedirect/?Proj=sabesp&Pub=T&Temp=0>>. Acesso em: 15 out. 2017.
- SANCHES, S.; SILVA, C.; VIEIRA, E. Agentes desinfetantes alternativos para o tratamento de água. **Revista Química Nova na Escola**, n. 17, p.8-12, 2003.
- SILVEIRA, D. T.; GERHARDT, T. E. **Métodos de Pesquisa**. 1. ed. Rio Grande do Sul: UFRGS, 2009. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em: 7 out.2017.
- SUASSUNA, J. **Água potável no semi-árido: escassez anunciada**. 1999. Disponível em <http://www.fundaj.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=736&Itemid=376>. Acesso em: 7 out. 2017.
- TUCCI, C. E. M.; HESPANHOL, I.; NETTO, O. M. C. Cenário da gestão da água no Brasil: uma contribuição para a visão mundial da água. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 5, n. 3, 2000. Disponível em: <<http://rhama.com.br/blog/wp-content/uploads/2017/01/cenarios-da-gestao-da-agua-no-brasil-1.pdf>>. Acesso em: 6 out. 2017.