

QUALIDADE DA ÁGUA ARMAZENADA EM CISTERNAS DE PLACAS, NA MICRO REGIÃO DO SEMIÁRIDO NORDESTINO–PB

Kely Dayane Silva do Ó (1), Valneli da Silva Melo (1)

Universidade Estadual da ParaíbaUEPB/Campina Grande¹Doutorandas do Curso de Engenharia Ambiental, E-mail: kely.dayane@hotmail.com; valnelismello@hotmail.com.

RESUMO-Desde tempos imemoráveis o homem do semiárido brasileiro tem convivido com escassez hídrica. Dessa forma, tornou-se indispensável a gestão dos recursos hídricos para prover disponibilidade de água e melhoria de vida. Objetivou-se com esta pesquisa avaliar os parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água armazenada em cisternas de placas na zona rural dos municípios de Lagoa e Belém do Brejo do Cruz – PB. A pesquisa foi realizada na zona rural dos municípios de Lagoa e Belém do Brejo do Cruz -PB, onde foram selecionadas 10 cisternas de placa que melhor caracterizam os municípios para monitoramento dos parâmetros físico químico: pH, turbidez e cor, parâmetros microbiológicos: coliformes totais e *Escherichia coli* que foram encaminhados ao laboratório para realização das referidas análises. Foram encontrados níveis de contaminação de coliformes totais e *Escherichia coli*, em todas as amostras de água das cisternas, tornando a água imprópria para o consumo humano, recomendando-se a adição de cloração nas águas das cisternas estudadas.

Palavras-chave: Cisternas de placas. Padrão de potabilidade. Qualidade da água. Tratamento da água.

INTRODUÇÃO

A disponibilidade de água potável capaz de suprir as necessidades do homem tornou-se uma questão preocupante mundialmente. A água além de ser um elemento de fundamental importância para manutenção e sobrevivência dos seres vivos, consiste em um dos principais componentes necessários para o desenvolvimento das atividades de ordem econômica e social. O controle da qualidade sanitária da água destinada ao consumo humano é importante e necessário, pois a sua contaminação causa a transmissão de doenças de veiculação hídrica (MANCHESTER; RODRIGUES; BOMFET, 2013).

Recentemente, a gestão dos recursos hídricos a partir de cisternas de placas tem se tornado um meio viável para o acesso a água. Do ponto de vista técnico, esta tecnologia social se remonta a uma estrutura fácil de construção, utiliza pouco material e viabiliza a mão de obra familiar, reduzindo desta forma o seu custo com a construção. Dentre os mais diversos sistemas e tecnologias de gerenciamento de recursos hídricos, as cisternas de placas têm demonstrado ser a melhor alternativa, pois a mesma apresenta benefícios técnicos, econômicos, político, sociais e, sobretudo, ambientais. Dessa forma, este tipo de cisterna consegue alinhar a sua proposta aos ditames que corporificam o desenvolvimento sustentável da região semiárida (PEDROSA, 2011).

A água armazenada em cisternas tem sido uma solução alternativa, na maior parte das vezes individual, de abastecimento em áreas rurais, principalmente em regiões áridas e semiáridas, locais em que as fontes disponíveis, como poços, rios e nascentes, dispõem de volume variável de água, sob efeito da sazonalidade (SILVA; HELLER; CARNEIRO, 2012).

A potabilização das águas naturais para fins de consumo humano tem como função essencial adequar a água bruta aos limites físicos, químicos, biológicos e radioativos estabelecidos pela Portaria do MS Nº 2914 (BRASIL, 2011), tornando a água tratada incapaz de transmitir doença de veiculação hídrica à população abastecida (LIBÂNIO, 2010). A Portaria do MS Nº 2914 (BRASIL, 2011) estabelece que toda água destinada ao consumo humano, distribuída coletivamente por meio de sistema, ou solução alternativa individual ou coletiva de abastecimento de água, deve ser objeto de controle e vigilância da qualidade da água.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade físico-química e microbiológica da água armazenada em cisternas de placas utilizada para consumo humano na zona rural dos municípios de Lagoa e Belém do Brejo do Cruz– PB.

MATERIAL E MÉTODOS

As investigações foram realizadas nos municípios Lagoa e Belém do Brejo do Cruz PB, localizados na macrorregião do sertão paraibano e na microrregião de Catolé do Rocha-PB, durante os meses de fevereiro a julho de 2017, a presente investigação trata-se de uma pesquisa de campo nas zonas rurais dos referidos municípios. Dentre as localidades escolhidas estão os sítios pertencentes a cidade de Lagoa Vazea da Ema, Micaela, e da cidade de Belém do Brejo do Cruz Sobrado, Posto Agrícola, Gangorra.

Os pontos de coleta foram selecionados com base em pontos estratégicos dos municípios, partindo da análise do mapa do sistema de distribuição de água por carro pipas fornecida pelos sistemas de distribuição em cisternas de placas na zona rural dos municípios. As coletas para análises físico-químico e microbiológicas foram realizados em 05 comunidades, perfazendo um total de 10 amostras de águas utilizadas para abastecimento das população da zona rural do municípios de Lagoa Belém do Brejo do Cruz. As amostras de água foram colhidas, transportadas e analisadas de acordo com a metodologia proposta no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2003). Em cada cisterna foram coletados, 1000 ml de água para análise físico químico e 125 ml para análise bacteriológica, com recipiente plástico, anteriormente esterilizado, para que não mascarasse as amostras com possíveis microrganismos existentes no

material, foram encaminhados ao laboratório da CAGEPA de São Bento Paraíba para realização das referidas análises. Assim como foi usado o método visual, da observação usando o próprio senso para complementar os dados do exame técnico microbiológica da água. “O método observacional é um dos mais utilizados nas ciências sociais e apresenta alguns aspectos interessantes, pode ser tido como um dos mais modernos visto ser o que possibilita o mais elevado grau de precisão nas ciências sociais.”,o cientista toma providências para que alguma coisa ocorra, a fim de observar o que se segue, ao passo que, no estudo por observação, apenas observa algo que acontece ou já aconteceu PRODANOV (2013).

Para os parâmetros físico-químico foram analisados pH, onde foi usado um peagâmetro digital e para os valores de turbidez foram obtidos mediante leitura direta do aparelho um turbídímetro e a análise da cor da água foi obtida por meio do aparelho Acqua Teste Hellige, e para os parâmetros microbiológico usou da técnica do Colilert onde foram analisados coliformes totais e Escherichia coli.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise Físico Químico da Água para Consumo Humano

Para avaliar a qualidade da água em dez pontos, nas cinco comunidades. Durante a coleta das amostras de água, foram observadas algumas características dos locais de estudo, principalmente as condições hidrossanitárias, como acesso e uso da água oriundo da cidade de Upanema/RN, para os municípios Sobrado, Posto Agrícola, Gangorra no qual é a principal fonte de abastecimento convencional em cisternas de placa nas comunidades em estudo (GUEDES, 2011).ja os municípios da cidade de Lagoa a água era proveniente de chuvas na (Tabela 1), expressa os resultados da análise físico-químico obtida da coleta de água de cisternas de placa de acordo com as normas estabelecidas na Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde, o qual preconiza os seguintes padrões: pH (valor máximo 6,0 a 9,5), turbidez, (valor máximo 5NTU-Unidade Nefelométrica de Turbidez) e cor (valor máximo de 15 UH-Unidade de Hanzen). No entanto, observa-se que todas as cisternas de placa estão de acordo com as normas vigentes.

Tabela 1- Análise físico-químico de água de cisternas de placa nas comunidades rurais do município de Belém do Brejo do Cruz e de Lagoa -Paraíba.

Cisternas	Tipo	Fonte de Abastecimento	Características Físico Químico		
			pH	Turbidez	Cor
P ₁	Placa	Carro Pipa	8,42	0,21	07
P ₂	Placa	Carro Pipa	8,72	1,75	06
P ₃	Placa	Carro Pipa	9,11	1,79	07
P ₄	Placa	Carro Pipa	8,74	1,12	07
P ₅	Placa	Carro Pipa	9,06	0,33	07
P ₆	Placa	Carro Pipa	8,54	0,49	08
P ₇	Placa	Água de Chuva	9,14	1,96	07
P ₈	Placa	Água de Chuva	8,61	0,99	08
P ₉	Placa	Água de Chuva	8,44	0,44	07
P ₁₀	Placa	Água de Chuva	8,69	0,77	08
MÉDIA			8,75	0,99	7,1

A portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério de Saúde, dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. A partir do artigo 39, da referida portaria, o padrão aceitável para pH da água para distribuição deve variar de 6 a 9,5, segundo Renovato (2013), neste parâmetro considera-se a concentração de íons hidrogênio (H⁺) que determina o índice de concentração numa faixa que vai de 0 a 14, considerando ácida (quando pH < 7); neutra (quando pH = 7) e básica (quando pH > 7). Dessa forma, foi possível classificar as águas armazenadas nas cisternas analisadas em alcalinas, conforme Tabela 1. o pH mostrou-se satisfatório em todas as amostras analisadas em cisternas de placa.

Na Portaria nº 2914/2011- MS (BRASIL, 2011) é estipulado o valor máximo de 5,0 uT (unidade Jackson ou nefelométrica de turbidez) para a água de abastecimento. Os resultados descritos na Tabela 1, mostram que dez amostras de água se encontram abaixo do valor máximo permitido em acordo com a legislação vigente. Para Santana, (2013) ao trabalhar com análises da água em bebedouros de escolas públicas no município de Belém do Brejo do Cruz/PB, observou resultados que corroboram com os apresentados na presente pesquisa, Verificou-se que ambos os estudos estão de acordo com as exigências das normas vigentes.

A cor aparente é um parâmetro físico exigido pela Portaria nº 2914/2011 - MS (BRASIL, 2011) para águas destinadas ao consumo humano, devido à aparência e estética adequada que está obrigatoriamente deve apresentar. O valor máximo permissível é de 15 uT. A cor aparente não apresentou concentrações elevadas nas dez cisternas nas diferentes comunidades estudadas. Portanto não havendo variação significativa em relação à sazonalidade, os resultados apresentados na Tabela 1, estão em conformidade com a legislação vigente do Ministério da Saúde.

Para análise microbiológica os resultados obtidos da análise do parâmetro Coliformes Totais mostraram que todas as amostras de águas coletadas nas comunidades estudadas estavam em

desacordo com a legislação (Quadro 1). No ensaio bacteriológico as amostras apresentaram insatisfatória para consumo humano, sendo necessária pelo menos uma filtração e uma cloração e realizar análise periódica para avaliar sua potabilidade, para consumo humano.

Nas comunidades em estudo, todos os pontos P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9 e P10 estavam contaminados. A falta de higiene no uso dos vasilhames pode justificar também a presença de microrganismos na água. Através da observação “in loco”, verificou-se que não era prática da população a higiene periódica dos vasilhames e reservatórios de água. A falta de higiene com os recipientes utilizados com água não tratada, provavelmente seja o principal fator de contaminação.

As populações que dependem de fontes alternativas, como poços ou que vivem em áreas rurais, estão expostas a maiores contaminações. Além de não se observar esforços das autoridades em criar, nas zonas rurais, as condições sanitárias, como nas áreas urbanas, há ainda desconhecimento dessas populações sobre a falta de qualidade sanitária da água que consomem sem tratamento (QUEIROZ et al., 2002).

Os resultados obtidos da análise do parâmetro *E.coli* das amostras de água coletadas em cisternas de placa nas comunidades pesquisadas, mostraram que todos os pontos estavam contaminados (Quadro 1). Este resultado é importante, visto que contaminantes como a *E.coli* constituem a causa mais comum de infecção das vias urinárias, sendo responsável por cerca de 90% das primeiras infecções urinárias em mulheres jovens, e também provoca diarreia no mundo inteiro (BROOKS, 1998). A presença de Coliformes Fecais indica a possibilidade de contaminação por fezes e, conseqüentemente, de microrganismos patogênicos existentes nas mesmas (SILVA; ARAUJO, 2003). Podem incidir no surgimento de doenças gastrointestinais na população, como gastroenterite e enteroparasitoses (KEMERICH, 2008).

Quadro 1. Teste de presença/ausência de Coliformes (Totais e E.Coli) dos municípios de Belém do Brejo do Cruz e Lagoa Paraíba.

Cisternas (Comunidades)	Amostras - Água Coliformes (Totais e E.Coli)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sobrado	+	+								
Posto Agrícola			+	+						
Gangorra					+	+				
Vazea da Ema							+	+		
Micaela									+	+

CONCLUSÃO

Os reservatórios” cisternas de placa”, foram encontrados níveis de contaminação de coliformes totais e *Escherichia coli*, em todos os municípios estudados, tornando a água imprópria para o consumo humano, de acordo com a legislação vigente. É dessa forma se faz necessário uma intervenção (capacitação e/ou oficinas) para buscar, junto à comunidade da zona rural uma forma racional e direcionada para solucionar esses agentes nocivos a saúde humana, enfatizando práticas adequadas de manejo da água, o que levará a conscientização e melhoria na qualidade de vida das pessoas nas comunidades, também recomenda-se a aplicação de cloro nas águas das cisternas dos municípios estudados.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.
- GUEDES, M. C. **Projeto FLORESTAM**: ecologia e manejo florestal para uso múltiplo das várzeas do estuário amazônico – Relatório I 2011 (Maio a novembro). EMBRAPA-AP. Macapá-AP.
- KEMERICH, P. D. C. **Água subterrânea e a saúde da comunidade em bairro de Santa Maria - RS**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil, em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008
- LIBÂNIO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. 3 ed. Campinas, SP: Editora Átomo, 2010.
- MANCHESTER, R. S. A. S.; RODRIGUES, J. L.; BOMFETI, C. A. Determinação da qualidade da água de Minas na área urbana do município de Teófilo Otoni-MG-Brasil. **Revista Vozes do vale – UFVJM**, n. 3, vol. II, 2013.
- PEDROSA, A. S. **Avaliação da contribuição do Programa de Formação e Mobilização para a Convivência com o Semiárido**: Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) na Qualidade de Vida da População Rural do Município de Soledade-PB. Dissertação de Mestrado em Recursos Naturais, PPGRH, Universidade Federal de Campina Grande, 2011.
- QUEIROZ, M. F. et al. A qualidade da água de consumo humano e as doenças diarreicas agudas no Município do Cabo de Santo Agostinho, PE. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, n. 426; Suplemento Especial. 2002.
- RENOVATO D. C. C., SENA C. P, S., SILVA M. M. F.; Análise de parâmetros físico-químicos das águas da barragem pública da cidade de Pau dos Ferros (RN) – ph, cor, turbidez, acidez, alcalinidade, condutividade, cloreto e salinidade. IX CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA DO IFRN. Natal-RN. 2013.
- SILVA, C. V. da.; HELLER, L. CARNEIRO, M. Cisternas para armazenamento de água de chuva e efeito na diarreia infantil: um estudo na área rural do semiárido de Minas Gerais. **Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental**. v. 17, n. 4, p. 393-400, 2012.