

ANÁLISE DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA DE CISTERNAS NA COMUNIDADE DE BAIXA GRANDE CACHOEIRAS DOS ÍNDIOS

Darlei Gutierrez Dantas Bernardo Oliveira¹; Damião Alves dos Santos Silva³; Geovana do Socorro Vasconcelos Martins³

Universidade Federal de Campina Grande - UFCG gutidantas12@gmail.com

Universidade Federal de Campina Grande - UFCG damalvexcz@hotmail.com

Universidade Federal de Campina Grande - UFCG geovanavm@yahoo.com.br

Resumo: A utilização de cisternas por diversas famílias no sertão é um meio alternativo para captação da água no período chuvoso. Essa água é utilizada para atividades do cotidiano como cozinhar, lavar, beber, e etc. Sendo assim, se faz necessário uma análise sobre a qualidade desse solvente para o consumo humano. O objetivo da construção do devido trabalho é analisar as águas de cisternas na comunidade de Baixa Grande, Cachoeira dos Índios – PB e identificar se a mesma está dentro dos padrões de potabilidade estabelecido pelos órgãos capacitados. A avaliação se desenvolve pela coleta da água em quatro residências, as amostras foram analisadas em um laboratório qualificado para realizar métodos que identifique pH, alcalinidade, Turbidez entre outras propriedades físico-química. Os resultados mostraram que a água da chuva pode ser muito bem aproveitada para as utilidades domésticas do cotidiano, pois não afeta a saúde humana. Contudo, é necessário estudos mais aprofundados para melhorar ainda mais a qualidade dessas águas, além disso mais métodos devem ser estudados para que a população não sinta tanto o efeito da seca.

Palavras – chave: *Água, Potabilidade, Cisterna*

INTRODUÇÃO

A região do Semiárido apresenta características de um ambiente seco com pouca quantidade hídrica durante grande período do ano, com isso torna-se uma problemática para sobrevivência humana nessa localidade, dificultando o consumo de água para os fins doméstico, para agropecuária entre outras atividades importante para o desenvolvimento social. Deste modo, as cisternas foram produzidas para amenizar esses problemas armazenando as águas na estação com grande fluxo de chuva, para ser utilizada nas estiagens vivenciadas em localidades com esse distintivo climático.

Existe um questionamento sobre a qualidade da água de cisterna coletada no período chuvoso, esse armazenamento é feito pelo escoamento das água na o telhado da casa passando por uma encanação até ser depositada na cisterna, esse percurso não possui nenhum tipo de tratamento que caracterize os padrões de potabilidade descrito na Portaria N° 2.914, de 12 de Dezembro de 2011 que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano. Com isso, seria inviável realizar tal tipo de abastecimento, pois sem o mesmo não possui propriedade que qualifique a utilização da água para as finalidades doméstica.

(83) 3322.3222

contato@conapesc.com.br

www.conapesc.com.br

As propriedades físico-química da água é um dos parâmetros que determinará se ela possui predicados para a utilização de atividades do cotidiano do homem, como cozinhar, lavar, beber dentre outras. A análise dessas propriedades é realizada observando a salinidade que é determinada pela quantidade de sais presente na água, assim como a condutividade, alcalinidade, pH, turbidez, DBO, DQO totais cloretos, dureza e etc.

Portanto, este trabalho objetivou-se analisar as propriedades físico-química da água de cisternas localizada na comunidade de Baixa Grande, município de Cachoeira dos Índios – PB, e desta forma identificar se a mesma possui característica de potabilidade determinadas pelos órgãos como a CONAMA, Ministério da Saúde, OMS e ANVISA para o consumo doméstico dos usuários daquela região.

CONSTRUÇÃO DE CISTERNAS

Existe diversas formas de se armazenar a água dentre elas está o uso de cisternas, que no Brasil se destaca principalmente na região nordeste por conta da pouca quantidade de água durante longo período do ano ocasionado pelo clima seco do semiárido.

Desde a década de 1980 já se pensava em meios para o desenvolvimento do semiárido brasileiro traçando propostas e projetos baseados na possibilidade de conviver com a seca nordestina, instituições de pesquisa já imaginavam há ideia de armazenar água nos períodos chuvosos daquela região, assim como programas do governo no combate à seca já viabilizava a perspectiva de sustentabilidade Silva (2007). Percebe-se que a construção de fontes de captação da água da chuva é uma alternativa pensada no século passado para amenizar os problemas ocasionados pelos adjetivos da natureza nordestina, dessa forma as cisternas tornaram-se uma das opções que coletasse água da chuva.

O programa Nacional de apoio à captação de água da chuva do Ministério do Desenvolvimento Social (MDS) financia o programa de cisternas desde 2003, instituído pela Lei Nº 12.873, de Outubro de 2013 regulamentada pelo Decreto Nº 8.038/2013. O objetivo dessa lei é promover acessibilidade a água para o consumo humano junto com a produção de alimentos, utilizando ferramentas tecnológicas de baixo custo. O público alvo da lei são famílias rurais de baixa renda que sofrem com as grandes estiagens causada pela aridez do clima.

Existe diversas formas de construir uma cisterna com a utilização de materiais específicos para cada modelo elaborado. A estrutura mais comum que se observa é a configuração cilíndrica com argamassa de cimento.

Tecnologias diferentes são utilizadas na preparação de

uma cisterna, um tipo comum é desenvolvido da seguinte maneira:

o alambrado, uma tela de dois metros de altura, de malha 15 cm x 5 cm, de arame galvanizado de 3 mm de diâmetro, com uma resistência a ruptura de 65/70 kgf/mm² – ligeiramente superior ao do arame 3,4 mm utilizado na construção de cisterna com fôrma de 50 kgf/mm², com mesmo volume de armazenamento. A tela é fornecida em rolos de 25 metros de comprimento. Schistek (2005).

PROPRIEDADES DA ÁGUA

A água é uma substância muito importante para vida no planeta, ela pode ser encontrada no estado líquido, sólido e gasoso. A terra é constituída por cerca de 70% dessa substância evidenciando ainda mais a acuidade representada por ela. SPERLING (2005, p.17) identifica a água como “um constituinte inorgânico mais abundante na matéria viva: no homem mais de 60% de sua massa é constituído por água, e em certos animais aquáticos essa porcentagem sobe para 98%”. No entanto, além de compreender de que forma a água está distribuída na Terra, é extremamente formidável evidenciar quais atribuições são necessárias para que a água tenha condições de utilidade humana, pois ela é um fator determinante para uma boa saúde, assim como a manutenção na vida.

METODOLOGIA

As amostras das águas foram coletadas em cisternas de residências situadas na comunidade de Baixa Grande zona rural do município de Cachoeira Dos Índios no alto sertão da Paraíba., no dia 16 de Julho de 2017. Os recipientes da coleta foram lavados por um minuto com a água de cada abastecimento, eles foram identificados e separados em uma quantidade de 2,00 L para cada amostragem. No total quatro casas que possuíam captação da água da chuva por cisterna disponibilizaram para realizar as análises físico – química das amostras d’água.

A identificação para cada mostra foi feita de forma numérica, separados da seguinte maneira: Cisterna 01; Cisterna 02; Cisterna 03; Cisterna04.

Na cisterna 01 a água das cisternas é utilizada para finalidades doméstica simples como cozinhar e beber. O método utilizado para tratamento é a penas a filtração simples por meio de um tecido, esse tecido é acoplado na abertura de um pote no qual recebe a água da cisterna transferida através de um balde.

Na cisterna02, o aproveitamento da água da chuva é feito de forma semelhante da cisterna 01, assim como o método de tratamento feito através

da filtração simples. Na residência da cisterna 03 segue o mesmo processo das outras duas casas da mesma maneira que faz a cisterna 04.

Para captar a água proveniente da chuva todas as casas desenvolvem o mesmo processo, tal como:

- 1ª É realizado uma lavagem na cisterna antes de coletar a água.
- 2ª Conectar os canos previamente lavados nas bicas , que escorre a água após as três primeiras chuvas do período chuvoso na região, que geralmente vai de Janeiro à Maio.
- 3ª Conectar uma espécie de peneira nos canos, para evitar a entrada de resíduos volumosos na cisterna
- 4ª O tratamento é feito com cloro fornecido pelo Município.
- 5ª A água é levada através de baldes até as residências.

A metodologia desenvolvida para as análises para os parâmetros físico – química foram feitas em um laboratório da Universidade federal de Campina Grande – UFCG Campus de Campina Grande – PB. As análises pode ser caracterizada de maneira qualitativa e quantitativa, no qual identifica os elementos presentes nas águas assim como sua quantidade.

As medidas de cor, turbidez, pH, foram realizadas com equipamentos do laboratório. A salinidade, condutividade, totais de sólidos dissolvidos e temperatura foram determinadas foram determinados com o uso de um condutivímetro pelo método condutométrico.

A dureza total, total de cloretos, acidez e alcalinidade foram analisadas com métodos clássicos estabelecidos pela PORTARIA Nº 518, de 25 de Março 2004 do Ministério de Saúde.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordos com os dados das análises, todas as amostras estão dentro dos padrões estabelecido pela PORTARIA Nº 518, de 25 de Março de 2004 do Ministério da Saúde, assim como a PORTARIA Nº 2914 do CONAMA, OMS, e ANVISA. Em que a água potável é descrita como aquela sem risco a saúde do consumidor, de maneira que os parâmetros físicos, químicos e microbiológicos estejam dentro dos padrões de potabilidade.

As tabelas 1 e 2 apresentam os parâmetros físico – químicos obtidos através das análise das águas de cisterna:

Tabela – 1 Resultados das análises físicas e temperatura da água.

Amostra das águas de cada Cisterna.	Parâmetros Analisados
--	------------------------------

	Turbidez mg/L	pH	Temperatura °C
Cisterna 01	0,6	6,39	Ambiente
Cisterna 02	0,4	6,67	Ambiente
Cisterna 03	0,2	6,28	Ambiente
Cisterna 04	0,3	6,37	Ambiente

Fonte: Própria (2017)

Em relação aos parâmetros analisados na tabela 1 tem-se:

De acordo com a potabilidade, todas as amostras estão dentro dos padrões em relação a turbidez, pois os valores máximos para que uma água seja potável em respeito a turbidez, estabelecido pelo Ministério da Saúde na Port. 518 é de 5 mg/L. Um dos fatores que pode elevar o nível de turbidez da água é uma grande concentração de íons Fe^{2+} , quando em contato com o oxigênio no ar, dessa forma o resultado torna-se coerente pois essas águas estão em um ambiente fechado CORREIA et al (2008, p. 02).

Com relação a temperatura está de acordo o dia das análises. O resultado do pH analiso segue o nível estabelecido pelo Ministério da Saúde na Port. 518, que determina entre 6,0 e 9,0 para a água ser potável. O pH é o logaritmo da concentração de hidrogênio com o sinal negativo ou o logaritmo do inverso da concentração de hidrogênio. O Ph das soluções aquosas permanecem entre os valores 0 e 14 VOGEL (1905, p. 48).

Tabela – 2 Resultados das análises de condutividade, alcalinidade, dureza e cloretos na água.

Amostra das águas de cada cisterna	Parâmetros Analisados			
	Condutividade Elétrica $\mu S/cm$	Alcalinidade e Total ($CaCO_3$)	Dureza total mg/L	Cloretos (Cl^-) mg/L
Cisterna 01	74,09	13,0	17,0	6,3
Cisterna 02	70,26	12,0	15,0	12,5

Cisterna 03	94,89	8,0	18,0	5,5
Cisterna 04	63,58	10,0	15,0	8,3

Fonte: Própria (2017)

Em relação aos parâmetros analisados na tabela 2 tem-se:

A alcalinidade da água não apresenta portaria estabelecida pelas entidades que determinam a potabilidade da água para o consumo humano, no então a alcalinidade das águas naturais ocorre devido a presença de bicarbonatos, carbonatos e hidrólidos, ela pode ser determinada utilizando indicadores com perspectiva idênticas aos que se empregam no pH Bluberg, Netiu (p. 65).

A condutividade da água está relacionada com a capacidade de invadir uma corrente elétrica no qual é inversamente proporcional a aversão elétrica da mesma, isso é determinado através da presença íons, concentração, assim como a temperatura do meio STANTOS (2015, p. 49). Todas as análises das cisternas então dentro dos padrões estabelecido (BRASOL, 2006). Contudo as portarias não apresentam um valor característico para a condutividade.

De acordo com o Ministério da Saúde na Port. N° 518, em relação aos parâmetros de cloretos, é estabelecido como quantidade para caracterizar a água como potável uma concentração de 250 mg/L, nesse contexto pode-se afirmar que todas as amostras estão dentro dos pré-requisitos que a torne potável, tendo em vista que essa análise envolve a concentração de íons Cl⁻. As águas residuárias envolve as altas concentrações de íons cloreto Oliveira A put (Barcelos et al, 2015, p. 50).

O valor máximo da dureza permitido pelo Ministério da Saúde na Portaria N° 518, de 2004 é de 500 mg/L. Desta forma, as análises indicadas na Tabela 2, com respeito a dureza, confirma que todas as amostras analisadas possuem característica de água potável em relação a tal aspecto. A dureza é expressa pela concentração em miligramas por litro de magnésio e cálcio, esses íons permitem a formação de sais insolúveis na água com ânions dos sabões, devido a isso ocorre a formação de uma nata na superfície da água MEDEIROS (2011, p. 06).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das apresentações dos dados e dos parâmetros analisados, para captação da água da chuva em cisternas na utilização do consumo humano, conclui-se que a mesma está dentro dos padrões de potabilidade estabelecida pelas portarias dos órgão que determinam

uma água potável em relação as propriedades consideradas.

Em um aspecto geral, apesar dessas águas possuírem característica que as definam como potável, é necessário ainda ser realizado mais métodos de tratamento do que apenas a filtração, método como a fervura pode contribuir de forma significativa para estabelecer a água mais potável. Além disso, é interessante realizar fiscalizações constantes na cisterna, com objetivo de eliminar alguma anormalidade que venha a existir.

Tendo em vista os resultados, considera-se que ao uso de cisternas para captação da água da chuva é um meio adequado. Essa alternativa oferece água de qualidade para períodos secos no sertão, ou seja, as grandes estiagem caracterizada pelo clima Semiárido. Nesse sentido, para que essa problemática tenha um efeito menor, são necessários a construção de mais cisternas para atender um número maior de consumidores.

Portanto, a água da chuva pode ser muito bem aproveitada para as utilidades domésticas do cotidiano, pois não afeta a saúde humana. Contudo, é necessário estudos mais aprofundados para melhorar ainda mais a qualidade dessas águas, além disso mais métodos devem ser estudados para que a população não sinta tanto o efeito da seca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SCHISTEK, Harald. Uma Nova Tecnologia de Construção de Cisternas Usando como Estrutura Básica Tela Galvanizada De Alambrado. **5º Simpósio Brasileiro de captação e manejo de água de chuva. Petrolina-PE, 2005.**

GNADLINGER, João. Rumo a um padrão elevado de qualidade de água de chuva coletada em cisternas no semi-árido brasileiro. **6º Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva. Belo Horizonte, 2007.**

PEREIRA, Alini Patricia. **AValiação da Qualidade da Água da Chuva.**

CORREIA, Aislan et al. Análise da turbidez da água em diferentes estados de tratamento. **VIII ERMAC 8º Encontro Regional de Matemática Aplicada e Computacional**, v. 8, n. 2008, p. 1-5, 2008.

NOGUEIRA, FÁBIO FERNANDES; COSTA, ISABELLA ALMEIDA; PEREIRA, UENDEL ALVES. Análise de parâmetros físico-químicos da água e do uso e ocupação do solo na sub-bacia do Córrego da Água Branca no município de Nerópolis-Goiás. 2015

BLUNBERG. E; N, J, M. A. **Alcalinidade e Dureza das Águas Naturais.** Engenheiros do D. A. E. Processo de Redução da Dureza. 2010.

MERTEN, Gustavo H.; MINELLA, Jean P. Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência

futura. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v. 3, n. 4, p. 33-38, 2002.

SILVA, Sara Ramos da et al. O cuidado domiciliar com a água de consumo humano e suas implicações na saúde: percepções de moradores em Vitória (ES). **Eng Sanit Ambient**, v. 14, n. 4, p. 521-32, 2009.

DE ANDRADE NETO, Cícero Onofre. Segurança sanitária das águas de cisternas rurais. 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional da Saúde. **Manual de controle da água para técnicos que trabalham em ETAS** / Ministério da Saúde, Fundação Nacional da Saúde. – Brasília: Funasa, 2014. 112 p.

SANTOS, J. F; **Análise Físico-Química e Bacteriológica da Água do poço Valdemiro Francisco Mota, Do Município Brejo Santos**. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. 2015.

MEDEIROS, M. A. C; **Determinação de Dureza**. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. 2011.