

I-097 - DIAGNÓSTICO DE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA COM AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA NO MUNICÍPIO DE PETROLINA, PE, NO VALE DO SÃO FRANCISCO

José Antunes da Silva Neto⁽¹⁾

Graduando do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental pela Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF). Bolsista do projeto CNPq/UNIVASF Captação e Manejo de Água de Chuva no Vale do São Francisco.

Miriam Cleide Cavalcante de Amorim

Professora Assistente da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF). Coordenadora do projeto CNPq/UNIVASF Captação e Manejo de Água de Chuva no Vale do São Francisco.

Tayron Juliano Souza

Graduando do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental pela Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF).

Naedja Mayara de Souza Ferraz

Graduanda do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental pela Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF).

Glaucia Suêrda Gomes

Graduanda do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental pela Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF).

Endereço⁽¹⁾: Rua Amazonas, 222 – Santo Antônio - Juazeiro - BA - CEP: 48903-240 - Brasil - Tel: (74)8807-9511 - e-mail: antunes.univasf@hotmail.com

RESUMO

A coleta de águas de chuvas em cisternas é uma opção viável para enfrentar a falta de água nos períodos de estiagem, principalmente em regiões áridas e semiáridas. Porém, a falta de conservação e manejo, pode causar a contaminação destas águas. Dessa forma o trabalho objetivou diagnosticar o sistema de captação e armazenamento de água de chuva, quanto aos aspectos de estrutura, manejo e qualidade da água de cisternas, em localidades do município de Petrolina-PE, a fim de verificar o cumprimento dos padrões de qualidade da água destinada ao consumo humano, segundo a legislação vigente. Para o diagnóstico do aspecto estrutural foi observado a existência de calha de coleta de água de chuva dos telhados, existência de dispositivo de descarga das primeiras chuvas e estrutura física, para o aspecto de manejo foi observada a origem da água e a existência, ou não, de dispositivo para retirada da água da cisterna. Para o diagnóstico sanitário foram coletadas amostras de água em 15 cisternas nas localidades de Baixa Alegre, Km45 e Simpatia, analisando-se *Escherichia coli.*, segundo o Standard Methods for the Examination of Water and Wasterwater (APHA, 1995). Os resultados indicaram a necessidade de vigilância tanto pelo aspecto estrutural e manejo quanto do transporte e consumo de água para a proteção da saúde e cuidados de qualidade microbiológica, como recomendado pela portaria 518/04, uma vez que estes resultados não atendem, em quase toda sua totalidade, às normas para os padrões microbiológicos.

PALAVRAS-CHAVE: Água de Chuva, Cisternas, Sistema de Captação, Qualidade de Água.

INTRODUÇÃO

A coleta e armazenamento de água de chuva é uma técnica popular em muitas partes do mundo, especialmente em regiões áridas e semiáridas, pela sua simplicidade e por fornecer água de boa qualidade para consumo humano. A coleta de águas de chuvas em cisternas é uma opção viável para enfrentar a falta de água nos períodos de estiagem (GNADLINGER, 2001).

O sistema de captação de água de chuva tem o princípio de coletar e armazenar para o uso quando necessário. A captação consiste em coletar a água da chuva que cai sobre o telhado das casas e guardá-la em um tanque de armazenamento. A conexão entre a cobertura e o reservatório é feita pelos canos, geralmente os de PVC, que

só devem ser ligados depois do descarte das primeiras chuvas que lavam o telhado e eliminam as sujeiras (MEDEIROS & INGUNZA, 2004).

Segundo Andrade Neto (2004), ainda é essencial que a cisterna esteja com tampa adequada e que a mesma não apresente rachaduras, ou outros tipos de aberturas. Dessa forma, poeiras, águas contaminadas, ou qualquer tipo de sujeira não entra em contato com a água da cisterna, pois esses resíduos além de contaminar a água com microrganismos nocivos à saúde podem causar sabores e odores desagradáveis à água (AMORIM & PORTO, 2003).

Quanto ao manejo, alguns cuidados devem ser tomados para que seja impedida a contaminação da água quando ela já está acumulada nos reservatórios, pois contato direto de pessoas e objetos como balde, lata e corda inapropriados, podem contaminar a água da cisterna. Dessa forma, a água deve ser retirada através de uma bomba (ANDRADE NETO, 2004).

Assim, torna-se necessário submeter à água a um tratamento, essencialmente a filtração e cloração, para garantir a segurança sanitária na intenção de atingir a sua potabilidade e ampliar o seu uso (BRITO et al., 2007). Este trabalho teve como objetivo diagnosticar o sistema de captação e armazenamento de água de chuva, quanto aos aspectos de estrutura, manejo e qualidade da água de cisternas, a fim de verificar o cumprimento dos padrões de qualidade destinada ao consumo humano, em localidades do município de Petrolina, PE, no Vale do São Francisco.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os trabalhos relativos a esta pesquisa foram realizados no município de Petrolina, Pernambuco/Brasil, situado na região Submédio do Vale do Rio São Francisco, como parte do projeto de pesquisa CNPq/UNIVASF, “*Captação e armazenamento de água de chuva no Vale do São Francisco: educação sanitária e ambiental para a sustentabilidade e convivência com o Semiárido*”. Os sistemas de captação e armazenamento estudados foram selecionados em função das unidades regionais da estrutura geopolítica do município, composta por 2 distritos e 13 povoados, sendo para este trabalho avaliadas especificamente nas localidades de Baixa Alegre, Km 45 e Simpatia. Para o diagnóstico dos sistemas de captação e armazenamento foram observados os seguintes aspectos: estrutural, manejo e de qualidade. Compondo os aspectos estruturais foram observados os seguintes pontos: existência de calha de coleta de água de chuva dos telhados, existência de dispositivo de descarga das primeiras chuvas, estrutura física, ou estado de conservação das cisternas, sendo observado a presença de rachaduras e a adequação das tampas. Quanto ao manejo foi observada a origem da água e a existência, ou não, de dispositivo para retirada da água da cisterna. Em relação à qualidade foi avaliado parâmetro bacteriológico. Para tanto, também foi realizada visitas in loco com registro fotográfico, e coleta de amostras de água, sendo realizadas em duas expedições, uma no período de estiagem, de outubro a dezembro, e outra no período chuvoso, de março a abril. Para cada localidade foram amostradas cinco cisternas, sendo uma cisterna escolar e quatro cisternas domiciliares que situavam-se próximas à escola, totalizando 15 cisternas por período. Para determinação da amostragem da água das cisternas, procurou-se seguir as recomendações da Portaria N.º. 518, 2004, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2004). As análises foram realizadas no Laboratório de Engenharia Ambiental da UNIVASF (LEA), do Campus de Juazeiro-BA, seguindo a metodologia descrita no Standard Methods (APHA, 1998). Para avaliação da qualidade bacteriológica foram realizadas análises de coliformes fecais (*Escherichia coli*), pelo método dos tubos múltiplos.

RESULTADOS

Aspectos estruturais

A Tabela 1 apresenta os resultados do diagnóstico quanto aos aspectos estruturais. Quanto à existência de calhas, todas as casas das localidades do Km 45 e Simpatia, tinham calhas, conforme Figura 1. Já em Baixa Alegre apenas três casas tinham calhas. Quanto ao dispositivo de descarga das primeiras chuvas apenas a localidade de Km 45 apresentou o dispositivo. Em Baixa Alegre apenas duas casas, e em Simpatia, apenas uma casa. Quanto ao estado de conservação das cisternas foi observado que na localidade de Baixa Alegre as cisternas não apresentaram rachaduras, porém apenas uma cisterna domiciliar e a cisterna escolar apresentaram tampas adequadas. No Km 45 foi observado que as cinco cisternas avaliadas (domiciliar e escolar) apresentaram rachaduras, sendo que as tampas adequadas foram observadas na cisterna escolar e de três

domiciliares. Na localidade de Simpatia nenhuma cisterna apresentou rachaduras e apenas uma cisterna domiciliar apresentou tampa adequada, conforme Tabela 1 e Figura 2.

Tabela 1: Manejo de cisternas nas localidades de Baixa Alegre, Km 45 e Simpatia.

LOCALIDADE	I ⁽¹⁾	II ⁽²⁾	III ⁽³⁾
			Cisternas escolar e domiciliar sem rachadura;
Baixa Alegre	Apenas em 3 casas e a escola	Apenas 2 casas e a escola	Tampas adequadas na cisterna escolar e de uma cisterna domiciliar
			Todas as cisternas apresentaram rachaduras;
Km 45	Todas as unidades (Casa e escola)	Todas as unidades (Casa e escola)	Tampas adequadas na cisterna escolar e em três cisternas domiciliares
			Nenhuma cisterna apresentou rachadura;
Simpatia	Todas as casas (Casa e escola)	Apenas uma casa	Tampa adequada em uma cisterna domiciliar

Notas: (1) Existência de calha; (2) dispositivo de descarga das primeiras chuvas; (3) estado de conservação das cisternas.



Figuras 1 e 2: (1) calha de coleta de água de chuva; (2) estado de conservação

Aspectos quanto ao manejo

Quanto ao tipo de manejo, a Tabela 2 mostra que, em relação à origem da água, nas três localidades as cisternas eram abastecidas tanto por água de chuva quanto por água oriunda dos carros-pipa, este no período de estiagem, como mostra a Figura 3. O sistema de retirada de água da cisterna foi do tipo manual em todas as localidades, sendo que em duas casas de Baixa Alegre também retiravam água através de bomba, conforme apresenta a Tabela 2 e pode ser visto na Figura 4.

Tabela 2: Aspectos do manejo de cisternas nas localidades de Baixa Alegre, Km 45 e Simpatia.

LOCALIDADE	I ⁽¹⁾	II ⁽²⁾
Baixa Alegre	Carro-pipa e/ou Chuva	Manual/bomba
Km 45	Carro-pipa e/ou Chuva	Manual
Simpatia	Carro-pipa e/ou Chuva	Manual

Notas: (1) Origem da água; (2) operação de retirada de água das cisternas.



Figuras 3 e 4: (3) Abastecimento de cisterna com carro-pipa, (4) Operação de retirada da água utilizando baldes com corda.

Aspectos de qualidade da água

As amostras nas cisternas das localidades de Baixa Alegre, Km 45 e Simpatia, no período seco, apresentaram coliformes fecais em 40%, 0% e 80% das amostras, e no período chuvoso 100%, 60% e 100% respectivamente, conforme Tabela 3.

Tabela 3: Análise microbiológica de cisternas das localidades de Baixa Alegre, Km 45 e Simpatia, em duas campanhas: 1ª (estiagem) e 2ª (chuvoso).

LOCALIDADES	EC (%)	
	1ª CAMPANHA	2ª CAMPANHA
Baixa Alegre	40	100
Km 45	0	60
Simpatia	80	100

Apenas na 1ª campanha, e na localidade do Km 45, as amostras atenderam ao padrão microbiológico de água para o consumo humano, como preconizado no Art. 11º, Cap. IV da Portaria 518/04, onde nela deve haver ausência de *Escherichia coli*. Nas demais localidades, as amostras não atenderam à legislação referida, tanto na

1ª como na 2ª campanha, com os maiores percentuais de cisternas contaminadas, nas localidades de Baixa Alegre e Simpatia, ambas na 2ª Campanha.

CONCLUSÕES

Conforme os resultados obtidos para o diagnóstico conclui-se que:

- em 100% das escolas havia calha de coleta;
- em 91,6% dos domicílios tinham calha de coleta, apenas na localidade de Baixa Alegre uma casa não apresentou calha;
- o dispositivo de descarte existiu em 100% das escolas e em apenas 58,3% das casas, sendo que a não existência ocorreu em Baixa Alegre e Simpatia;
- apenas na localidade do Km 45 foram observadas rachaduras numa cisterna domiciliar e na cisterna escolar. 66,7% das cisternas domiciliares apresentaram tampa inadequada. Em relação à cisterna escolar, apenas na localidade de Simpatia a tampa apresentava-se inadequada;
- as cisternas recebem água de chuva e/ou de carros-pipa e nem todas possuem bomba;
- a avaliação microbiológica da água mostrou que é alto o índice de contaminação das cisternas por *Escherichia coli*, podendo ser justificado pela origem da água, pelo manuseio através de baldes e pelo estado de conservação das cisternas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMORIM, M. C. C.; PORTO, E. R. Considerações Sobre Controle e Vigilância da Qualidade de Água de Cisternas e seus Tratamentos. In: Simpósio Brasileiro de Captação de Água de Chuva no Semi-Árido, 2003, Juazeiro-BA. Captação de Água de Chuva: uma proposta sustentável para a melhoria da qualidade de vida e para o combate a fome, 2003.
2. ANDRADE NETO, C. O. de. Proteção Sanitária das Cisternas Rurais. In: XI SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. 2004, Natal, Brasil. Anais. Natal: ABES/APESB/APRH. 2004.
3. APHA. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (1998). 20th ed, American Public Health Association/American Water Works Association/Water Environment Federation, Washington DC, USA.
4. BRASIL, Portaria nº 518/2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) do Ministério da Saúde. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigência de qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. 2004.
5. BRITO, L. T. L.; AMORIM, M. C. C.; LEITE, W. de M. Qualidade de água para consumo humano. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007.
6. GNADLINGER, J. A. Contribuição da captação de água de chuva para o desenvolvimento sustentável do semi-árido brasileiro – uma abordagem focalizando o povo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA NO SEMIÁRIDO, 3., 2001. Campina Grande-PB, 2001. (anais eletrônicos).
7. MEDEIROS, J.A.; INGUNZA, Maria Del Pilar. Cisternas rurais: uma alternativa ao fornecimento d'água as populações do Semi-árido nordestino. In: VII SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE, 2004, São Luís - MA. VII SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE, 2004. v. U. p. 352-353.