



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE NACIONAL EM GESTÃO
E REGULAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
INCRA - SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MATO GROSSO



NOTA TÉCNICA 02/2024

CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA EM COMUNIDADES RURAIS NA REGIÃO DO ALTO PANTANAL COMO FERRAMENTA DE SEGURANÇA HÍDRICA: ESTUDO DE CASO DO PROJETO CISTERNAS

Autores:

DRA. FÁTIMA APARECIDA DA SILVA IOCCA¹

Me. SAMIR CURI²

Eng. Sanitarista MARCIELY FERREIRA ALVES³

DRA. SOLANGE APARECIDA ARROLHO DA SILVA¹

Eng. Sanitarista DEISE MORIMOTO⁴

¹Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos

²INCRA - Superintendência Regional de Mato Grosso

³Engenheira sanitária, Mestranda Profissional Prof.Água pela UNEMAT

⁴Especialista e Consultora em Cuiabá

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A declaração de Situação Crítica de Escassez Quantitativa dos Recursos Hídricos na Região Hidrográfica do Paraguai, feita durante a 27ª reunião deliberativa extraordinária da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)¹, impõe uma série de condições especiais para o uso da água nos Estados de Mato Grosso do Sul e Mato Grosso. A medida já publicada em 14 de maio de 2024 terá vigência até 31 de outubro de 2024, quando historicamente finda o período seco na bacia do Paraguai. Entretanto, pode ser prorrogada caso a situação de escassez hídrica persista.

Essa falta de água na época seca de maio a outubro, foi constatada desde 2008 na região de Cáceres (MT), e para atendimento da demanda de água, eram utilizadas as soluções tradicionais, inúmeras tentativas de resolver o problema da falta de água foram testadas, como: bombeamento de água de rios / córregos distantes mais de 15 km e perfurações de poços artesianos. Mas nenhuma das soluções tradicionais conseguiu resolver este grave problema, associadas a três causas principais: 1 - O alto custo da energia para bombeamento de água; 2 - Falta de mão de obra qualificada para administração, operação e manutenção adequada da rede adutora/motobomba; e 3 - A grande demanda de água na área rural é para consumo animal. A maioria dos projetos implantados foram abandonados ou subutilizados, as tubulações (adutoras com ramais) tinham grandes extensões e condições rudimentares, sem hidrômetros, com vazamentos, gatos, falta de gerenciamento técnico e financeiro, sendo inviável economicamente a sua operação.

Em áreas rurais de Mato Grosso, garantir a segurança hídrica da agricultura familiar é um desafio que se agravou em 2023 se estendendo para este ano de 2024, sendo necessário encontrar alternativas ambientalmente sustentáveis, que proporcionem segurança hídrica, e atendam as necessidades básicas de água para consumo humano e outros usos como hortas, pequenas criações, etc.

Neste cenário da falta de água que atingia algumas comunidades, desde 2009, a equipe do INCRA e parcerias implantaram alguns projetos piloto, onde tecnologias sociais foram avaliadas nas regiões da Baixada Cuiabana, Nobres e Cáceres, localizadas em Mato Grosso, sendo que o **projeto cisternas**, com captação de água da chuva, proporcionou melhores resultados de acesso a água para **consumo humano** e outros usos, sendo assim pode ser recomendado para agricultura familiar, no atendimento doméstico e produtivo em pequena escala. Também pode ser uma alternativa como segunda água para escolas do campo, no uso para fins não potáveis como água para hortas, limpeza, etc.

O projeto cisternas beneficia cerca de 1 milhão de famílias no Nordeste e Norte de Minas⁷, sendo certificado pela Fundação Banco do Brasil nas áreas de Meio Ambiente e Recursos Hídricos desde 2001. Classificada como Solução Difusa e Independente (Justiça Social).

Na região do alto pantanal no último ano, choveu cerca de 700 milímetros, o que é considerado precipitação do semiárido (abaixo de 800 mm), por isso se tem um novo paradigma, será necessário aprender a conviver com a precipitação que ocorre no semiárido no bioma pantanal, utilizando tecnologias sociais adaptadas, por isso a importância da captação de água das chuvas, por telhados com cerâmica, para o armazenamento em uma ou duas cisternas, sendo a primeira de 10.000 litros para consumo humano e a segunda de 70.000 litros para múltiplos fins.

A utilização da água de chuva se apresenta de forma viável para garantir a segurança hídrica e a qualidade da água em áreas rurais de Mato Grosso, desde que devidamente acompanhado e monitorado (é recomendado acompanhamento por agente de saúde).

Com padrões climáticos cada vez mais imprevisíveis, a tecnologia de captação de água de chuva ajuda as comunidades a se adaptarem às mudanças, e a enfrentarem períodos de baixa precipitação e chuvas intensas em espaços de tempo relativamente curtos, com mais segurança.

OBJETIVOS

Apresentar informações baseadas em estudos e pesquisas no período de 2009 a 2023. que foram realizados pela UFMT, UNEMAT e parcerias nas regiões da Baixada Cuiabana, Nobres e Cáceres-MT, e recomendar cisternas de primeira e segunda água, para a coleta, tratamento e armazenamento adequados da água da chuva para enfrentar os períodos de escassez hídrica na Bacia do Paraguai em Mato Grosso.

DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES - CISTERNAS

Até 2023 foram implantados mais de 65 projetos dentro do estado de Mato Grosso no período de 15 anos, tanto para consumo humano, desde que tratado, como para atividades domésticas, escolares e produtivas para agricultura familiar. O atendimento envolveu cerca de 600 pessoas, entre agricultores familiares e estudantes de escolas do campo³.

Este projeto tem a finalidade de implantar uma ou duas cisternas, construídas próximo à casa da família com água de chuva captada do telhado, com calhas e canos de PVC. (Figura 1).

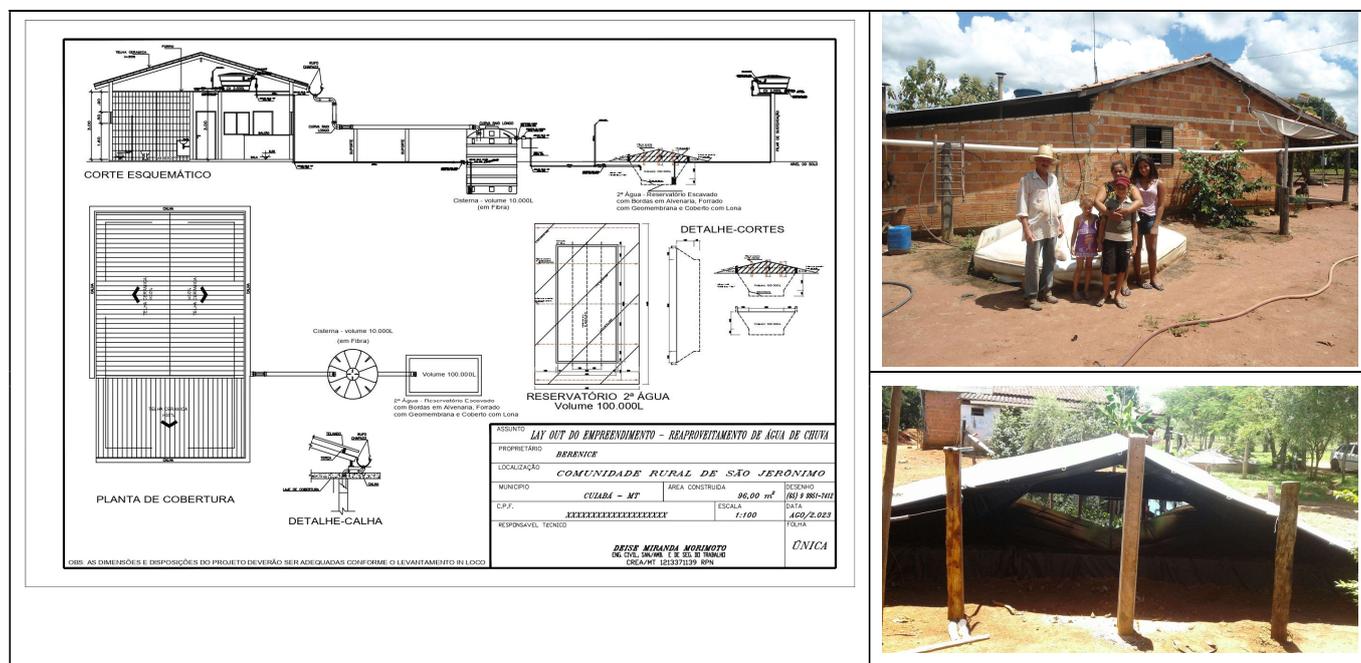


Figura 1 - Layout do projeto, e exemplos de projetos implantados em Cáceres (Lote 8 do P.A. Katira) e Santo Antônio do Leverger, MT (Lote 63 do P.A. Santana do Taquaral)

A captação da água da chuva ocorre através do telhado das casas do tipo cerâmico. Na condução da água da chuva, a calha tem a função de conduzir a água até a tubulação, que destina ao reservatório (Cisterna). Ambos são fabricados de PVC, pois não ocorre corrosão, são duráveis e de fácil instalação, o material adquirido é específico para a drenagem pluvial, assegurando a eficiência da coleta.

Em comunidades onde as cisternas já foram implantadas, os resultados garantem a segurança hídrica em períodos de estiagem, conforme as experiências práticas já implementadas nos Assentamentos Federais Coqueiral-Quebó (Nobres, MT); Santana do Taquaral (Santo Antônio do Leverger, MT); Nossa Senhora Aparecida (Várzea Grande, MT) e 7 assentamentos Federais na fronteira em Cáceres, MT.

As análises da Universidade Federal de Mato Grosso, descritos por PIMENTEL & MARCHETTO⁵ (2018), citam que o descarte das primeiras águas, filtração de materiais e cloração no reservatório, mostraram-se eficientes no sentido de minimizar gradativamente a contaminação, porém não o suficiente para atender o estabelecido pela Portaria 2914/2011, e propôs uma segunda filtração por gotejamento com o uso de filtro de barro, devido alta eficiência, fácil manutenção e baixo custo, e segunda cloração no filtro para se ter a garantia de que a qualidade da água será própria para consumo humano.

Outra questão a se considerar é que toda a proposta está alicerçada em Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, entre eles os principais são: ODS 3 - Saúde e bem-estar - Reduzindo a quantidade de doenças e os custos médico/hospitalares e ODS 6 - Água potável.

O sistema de captação e armazenamento da água de chuva teve boa aceitação em regiões com ausência de saneamento básico (água vinda por tubulação) e escassez hídrica nas redondezas.

Essa proposta está em consonância com o Programa Nacional de Apoio à Captação de Água de Chuva (Programa Cisternas)⁶, que tem como objetivo a promoção do acesso à água para o consumo humano e para a produção de alimentos para famílias rurais de baixa renda.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adoção de cisternas, com captação de primeira e segunda água é crucial para enfrentar os desafios de escassez hídrica com períodos secos prolongados, como está acontecendo na região do alto pantanal. Estas tecnologias sociais promovem a sustentabilidade e a autossuficiência, e asseguram a continuidade das atividades econômicas com a melhoria da qualidade de vida das populações rurais. É imprescindível que políticas públicas e investimentos continuem a apoiar a disseminação e a implementação dessas soluções inovadoras e sustentáveis.

CONTATOS:

1. UNEMAT. E-mail: (iocca@unemat.br);
2. INCRA. E-mail: (samir.curi@incra.gov.br);
3. UNEMAT. E-mail: (solange.arrolho@unemat.br);
4. CONSULTORA MT. E-mail: (engmarciely@gmail.com);
5. CONSULTORA MT. E-mail: (morimotodeise@gmail.com)

RECURSOS:

Juizado Volante Ambiental e VEMA - Vara Especializada do Meio Ambiente - JUVAM CUIABÁ

Banco de Projetos e Entidades do Ministério Público do Estado de Mato Grosso (BAPRE)

Apoio: Dra. Ana Luiza Ávila Peterlini de Souza: 15ª Prom. Just. do Meio Amb. Natural

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

¹AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. Nota Técnica Conjunta nº3/2024/SRE/SOE/SHE/SGH/SFI/. Documento nº 02500.023156/2024-39. Avaliação da proposta de situação crítica de escassez quantitativa dos recursos hídricos na Região Hidrográfica do Paraguai. Brasília, 2024.

²CURI, S; MARCHETTO, M.; OKADA, A. S.; SILVA; S.A.A.; REGINALDO, M. F. A.; ALVES, M. F. Implementação de Tecnologias Sociais e Educação Ambiental em Comunidades do Alto Pantanal Mato-Grossense. SINDPFA, 2022. (No Prelo). (https://drive.google.com/file/d/1K9ptm1i_fvzgEyuwLRNpidMPOqfaQ1eg/view?usp=sharing)

³ALVES, M. F.; IOCCA, F. A. S.; Sistema de Captação, Tratamento e Armazenamento de Água de Chuva em Mato Grosso. Dissertação de Mestrado. UNEMAT, 2024 (FASE DE QUALIFICAÇÃO).

⁴PIMENTEL, G.; CURI, S.; MARCHETTO, M. Análise da qualidade da água de chuva captada e tratada pelos processos de desinfecção e filtração em Assentamento localizado na área rural de Várzea Grande - MT. Congresso Interamericano de Agua Potable y Saneamiento Rural AIDIS. Cuenca, Equador - 6 a 9 de agosto de 2014.

⁵PIMENTEL, G.; MARCHETTO, M. Análise Qualitativa De Fontes Hídricas e Viabilidade do Uso da Água de Chuva para Consumo Humano. Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos da Universidade Federal de Mato Grosso, 2018. 40 p.

⁶PROGRAMA CISTERNAS, Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome. Regulamentação dada pela Lei nº 12.873/2013 e pelo Decreto nº 9.606/2018.

<https://www.gov.br/mds/pt-br/acoes-e-programas/inclusao-productiva-rural/acesso-a-agua-1/programa-cisternas>

⁷ NEVES, R. S.; MEDEIROS, J. C. A; SILVEIRA, S. M. B.; MORAIS, C. M. Programa Um Milhão de Cisternas: Guardando água para semear vida e colher cidadania. Outubro de 2010. 5 p.



VÍDEOS DE PROJETOS CITADOS NESTA NOTA TÉCNICA:

<https://youtu.be/Jyy782cIUlo?si=DufG1sau66B0IAwl>

[RESERVA AGUA - Projeto 2ª água - TV Centro América](#)

CONCEITOS UTILIZADOS

No estado de Mato Grosso o período de estiagem dura cerca de 6 meses, então os cálculos de volume são feitos para se ter água entre os meses de maio a outubro, ou aproximadamente 180 dias;

Segurança hídrica é a quantidade mínima de água, suficiente para manter as atividades familiares, que poderá evoluir a cada ano, conforme as condições de cada família;

Projeto primeira água (1 água) se refere ao consumo humano, estamos considerando por pessoa, uma média de 10 litros de água potável por dia para beber e cozinhar; é feita a captação da água de chuva diretamente dos telhados das residências. Este tipo de água, após filtragem e cloração, é adequada para consumo humano e atividades domésticas, com acompanhamento de agente de saúde;

A recomendação seria de uma cisterna de 5.000 litros de polietileno de alta densidade (PEAD) para cada duas pessoas na residência, isto se deve ao fato de existir limitações para serviços em áreas remotas e falta de água em algumas localidades. O reservatório fica enterrado e tem capacidade para armazenar até 10 mil litros de água, quantidade suficiente para uma família de 5 pessoas beber e cozinhar por 6 meses - período médio da estiagem na região;

Projeto segunda água (2 água) se refere ao consumo familiar, sendo de uso múltiplo, tanto para atividades domésticas, dessedentação de animais e irrigação de pequenos cultivos, contribuindo para a melhoria nutricional.

A recomendação seria de uma cisterna de 70.000 litros por unidade familiar, sendo reservatório com geomembrana de PVC, que reveste totalmente a escavação realizada no solo, e coberto com laminado de PVC reforçado ou lona de PVC, sendo a mesma de material atóxico, tendo cobertura com sistema armado com cabo de aço galvanizado apoiado em mourão para sustentação de cobertura, para não se perder a água por evaporação, além da questão de ficar protegido nas laterais por questões de saúde pública e evitar acidentes domésticos.

Este projeto não é recomendado para áreas próximas de lavouras em que são aplicadas pulverizações de agrotóxicos, pela questão dos ventos poderem levar os resíduos e provocar intoxicação da comunidade.

O Projeto segunda água (2 água) também se aplica as “escolas do campo”, onde a água é utilizada nas hortas escolares e limpeza, e onde o trabalho de educação ambiental tem tido excelentes resultados.

É fundamental neste trabalho utilização de metodologia participativa com as comunidades, temos como exemplo a metodologia da EMBRAPA, citada por Cordoval e Ribeiro (2009).

A destilação da água é um procedimento que separa uma determinada quantidade de sais presentes na água, tornando o produto final uma água mais pura. A água de chuva ou destilada, geralmente no contato com o telhado vem a ocorrer contaminações por resíduos diversos, por isso é fundamental ter a limpeza anual dos telhados, calhas, tubos, sistemas de filtros, utilização do bombeamento da água se possível e por fim a cloração e o uso de filtro de barro dentro da residência.