III SIMTEC
Simpósio de Tecnologia da Fatec Taquaritinga

CISTERNAS: UMA ALTERNATIVA PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUAS DA CHUVA EM PROPRIEDADES RURAIS

CISTERNS: AN ALTERNATIVE TO RAINWATER HARVESTING IN RURAL PROPERTIES

Flávia Helena Borghi de Andrade - flavia.borghi@uol.com.br

Cristiane Scabelo - cris_scabelo@hotmail.com

Marcos Alberto Claudio Pandolfi - marcoscps2011@yahoo.com.br

Selma Fátima Grossi - grossi.selma@gmail.com

Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga – SP – Brasil

RESUMO

Atualmente o mundo vem sentindo o reflexo da falta de água com a estiagem, como consequências regiões vem sendo castigadas e a oferta de água diminuindo um bem fundamental e necessário para a sobrevivência. Com isso, torna-se fundamental usar racionalmente os recursos hídricos disponíveis para atividades pecuárias, porém, para isso é necessário o uso de técnicas que capte água das chuvas, para que possam ser usadas sem comprometer o consumo de água potável das pessoas. Por isso, o estudo tem como objetivo analisar o uso de cisternas e quais são seus benefícios. Para atingir o objetivo do presente trabalho foi utilizada a consulta do tipo bibliográfica, consultando livros, publicações e documentos.

Palavras-chave: Recursos hídricos. Pecuária. Cisternas.

ABSTRACT

Now a days the world is presenting the lack of water with drought, as consequences some regions have been punished and the water decreasing offer is fundamental and necessary for survival. Because of this, it is important to use rationally the available water resources for farming activities, however, this requires the use of techniques that capture rainwater, so that they can be used without compromising the drinking water consumption of people. Therefore, the study aims to analyze the use of cisterns and what are its benefits. To achieve the objective of this study it was used the bibliographic type, consulting books, publications and documents.

Keywords: Water Resources. Livestock. Cisterns.

COMO REFERENCIAR ESTE ARTIGO:

ANDRADE, F.H.B.; SCABELO, C.; PANDOLFI, M.A.C.; GROSSI, S.F. Cisternas: uma alternativa para captação de águas da chuva em propriedades rurais. **In: III SIMTEC – Simpósio de Tecnologia da FATEC Taquaritinga**. Disponível em: <www.fatectq.edu.br> 10 p. Outubro de 2015.

1 INTRODUÇÃO

Segundo a Confederação Nacional da Indústria (CNI) (2013), cerca de 70% da superfície terrestre é coberta por água, porém, apenas cerca de 3% dessa água é doce. Desse percentual cerca de 2% de água potável está em geleiras e o restante 1% ou 12 milhões de km³ estão disponíveis para as pessoas consumirem de forma líquida.

Sampaio e Faria (2014, p. 112) sustentam que até 2025, cerca de 2/3 das pessoas do mundo irão sofrer com a escassez de água, que poderá ser moderada ou severa. Esse fato pode ser entendido como "[...] falta física de água doce para o atendimento da demanda da população da Terra". Conforme CNI (2013, p. 107), de toda a água doce disponível para o consumo, em média 70% destina-se agricultura, 22% é usada na indústria e o restante para o consumo doméstico. "Há previsões que água poderá torna-se uma *commodity* rival do petróleo no século 21".

Para Palhares e Guidoni (2012, p. 245), produtores rurais do setor pecuarista têm uma preocupação quando o assunto é disponibilidade e quantidade de água, afinal, nos últimos anos observam-se inúmeras ameaças. Essas ameaças ocorrem pelos seguintes fatores:

- Concentração elevada de animais por unidade de área.
- Ocorrência de secas e falta de chuvas.
- No caso de conflitos pelo uso da água e o atendimento ao saneamento urbano e rural são precários.

Conforme Palhares e Guidoni (2012), a adoção do uso de cisternas para capitar e armazenar água da chuva é uma forma que minimiza os riscos de consumir água potável doméstica para criação animal. Essa técnica está presente nas organizações humanas há muito tempo e hoje em dia é uma técnica estimulada por governos, entidades públicas e privadas ao redor do mundo; com maior destaque para regiões onde água é um bem escasso e limitado se comparado a outras regiões. Por meio da captação das águas da chuva e devido ao seu

armazenamento nas cisternas, é possível a promoção por meio da segurança hídrica da produção, alimentar regional e melhorias das condições econômicas e produtivas no setor pecuário.

Coasul (2011) estabelece que "[...] cisterna é uma tecnologia para a captação de águas da chuva e representa uma solução para os produtores" independente dos seus ramos ou atividades essa é uma excelente forma de se preservar os recursos hídricos naturais, havendo destaque para áreas com a produção animal, visto que no Brasil concentra-se nas áreas de seca, a criação de caprinos e ovinos, já que essas espécies ruminantes apresentam menores exigências nutricionais e de necessidades de água em relação aos bovinos. Além dessas características que estão em concordância com a região, há a boa adaptação dos pequenos ruminantes ao uso da vegetação nativa da caatinga como base alimentar. A criação de caprinos e ovinos nessas áreas mais secas é um importante componente darenda familiar e também uma fonte alimentar proteica para as famílias, promovendo a qualidade regional, mesmo emum sistema com predominância da criação extensiva (ARAÚJO et al., 1996). Mesmo com a menor exigência do consumo de água, a captação com uso de cisternas torna-se uma tecnologia essencial para esses produtores permanecerem fixos na atividade mantendo seus animais produtivos, evitando a migração das famílias.

Um ponto importante que deve ser considerado é a qualidade da água armazenada em cisterna, visto que depende da superfície de captação (tipo, materiais e condições de limpeza), da calha e da tubulação que transporta a água até o tanque,e da proteção sanitária do tanque quando escoa sobre a superfície de captação.A água da chuvalava esta superfície carregando a sujeira (pequenos animais mortos, fezes de aves e roedores, folhas, detritos, poeira e microrganismos) acumulada no intervalo entre duas chuvas, conforme(ANDRADE NETO, 2009).

Quanto maior o tempo desde a última chuva, maior a quantidade de sujeira acumulada, mas essa quantidade depende também do tipo de superfície de captação (telhados são geralmente muito mais limpos que locais com trânsito de pessoas ou animais) e das condições de exposição a sujeiras (locais remotos e isolados são mais seguros) (SILVA et al., 1984).

Com essas afirmações expostas na criação animal, a qualidade da água representa fator de fundamental importância não apenas quando consumida para saciar a sede, mas principalmente porque afeta o consumode alimentos e o desempenho produtivo e reprodutivo e, consequentemente, a saúde dos animais, jáque a água se constitui em importante veículo de contaminantes químicos, físicos e biológicos(ARAÚJOet al, 1996).

Palhares e Guidoni (2012, p. 245) entendem que:

> Normalmente a qualidade química e física da água proveniente da chuva armazenada em cisternas é boa, porém em alguns casos, para si atingir uma qualidade padrão, é necessário cuidados específicos. A água da chuva é naturalmente livre de organismos patogênicos, mas pode tornar-se contaminada devido ao contato com as superfícies de contaminação e armazenamento. Portanto, a qualidade microbiológica da água irá depender das condições de armazenamento, fatores como temperatura e tempo, manutenção e práticas sanitárias relacionadas ao sistema. A coleta de água da chuva insere potenciais riscos a saúde devido à presença de possíveis contaminantes microbiológicos e químicos.Patógenos podem ter origem fecal de aves, mamíferos e répteis que têm acesso às áreas de captação ou armazenamento. A contaminação química ocorre devido às emissões do tráfego e da poluição industrial em áreas urbanas ou devido ao uso agrícola de adubos e pesticidas nas áreas rurais.

De acordo com Miele, Waquil e Schultz (2011), a produção agropecuária no âmbito mundial irácrescer cerca de 70% até 2050, isso em função do crescimento populacional estimado em 38%. Esse crescimento projeta um aumento de 85% na produção de carnes, ou seja, até 2050 o mundo irá demandar cerca de 200 milhões de toneladas de carne. Isso faz com que todas as regiões se preocupem em produzir com qualidade e em quantidade.

O objetivo desse artigo é descrever como o uso de cisternas em atividades agrícolas do setor pecuário pode ser útil no reaproveitamento das águas captadas das chuvas para o uso em períodos de estiagem e/ou escassez. Busca-se contextualizar o uso de cisternas nas atividades pecuárias demonstrando a aplicação teórica durante a produção. Apresenta-se as vantagens e observações.

2 METODOLOGIA

A metodologia aplicada nesse trabalho foi a revisão bibliográfica, por meio de pesquisa exploratória em livros, publicações e documentos.

3 REVISÃO DA LITERATURA

Captação de água

Na visão de Parizi (2007), a água é um bem essencial para a sobrevivência humana e animal, e é um recurso natural limitado, sendo assim seu uso deve ser realizado de maneira eficiente e o mais racional possível. Nas últimas décadas o consumo de água em regiões de produção agropecuária intensiva, está diminuído sua disponibilidade, situação visível em

fontes superficiais. Como consequência muitos produtores optam pela perfuração de poços para captação de água contida no solo.

Já com a captação e o armazenamento de águas provenientes das chuvas, criam-se alternativas ecologicamente corretas para ajudar no abastecimento de água limpa dentro das propriedades, principalmente em períodos de secas, onde reduz significativamente a quantidade disponível de águas nas fontes, conforme (PARIZI, 2007).

Para Heller e Pádua (2006, p. 307), esses reservatórios de águas provenientes das chuvas, são conhecidos como cisternas ou caixas, normalmente "[...] são construídos em alvenaria, ferrocimento ou placas de cimento, sendo essa ultima opção a mais popular no Brasil". Essas construções podem variar em função de cada região e das disponibilidades de cada material para o uso.

De acordo com Parazi (2007, p. 2), os tipos de cisternas para captar água da chuva, podem ser no formato de retângulos, quadrados, cilíndricos e cônicos; e podem ser usados materiais como a vinimanta de PVC, manta de PEAD, fibra de vidro, ferro cimento ou concreto armado."Para pequenos volumes (até 30m²) recomenda-se o uso de reservatórios de fibra de vidro e alvenaria, enquanto que para volumes maiores, recomendam-se PVC, PEAD e concreto armado".

Os tipos de cisterna de alvenaria e as de ferro e cimento podem ser construídas sobre o terreno de forma direta, já as do tipo de placas, são semienterradas, explica (HELLER; PÁDUA, 2006). Nesse sistema de placas o terreno é o principal determinante para direcionar qual será efetivamente a profundidade das escavações. Solos do tipo arenosos e sem pedras, possibilitam o trabalho de escavar, mas se o tipo de solo for mais rígido contribuirá para dar apoio ao fundo da caixa/cisterna, tornando-se mais segura a base que irá sustentar o reservatório. Deve-se dar atenção nos tipos de solos argilosos, pois, eles possuem características de dilatar, vindo a causar danos na estrutura da cisterna após construída.

Conforme Parazi (2007, p. 1), as águas das chuvas estão disponíveis na maior parte das regiões brasileiras, mas seu aproveitamento para uso domésticoe animal só é permitido após realizar processos de tratamento. "Sua utilizaçãona limpeza em geral e irrigação, por exemplo, permite economizar água potável disponível nas propriedades". No verão a demanda de água aumenta e esse é o período com maior escassez.

Critérios para construção

Segundo Heller e Pádua (2006, p. 307), o local para se construir uma cisterna para captar água da chuva deve levar em conta as seguintes orientações:

- Para evitar o risco de contaminação da água, a cisterna deve ser construída a, pelo menos, 15 metros de distância de locais como fossas, latrinas, currais e depósitos de lixo.
- A cisterna deve ser colocada em ponto baixo no terreno, para receber por gravidade a água escoada de todos os lados do telhado.
- Sempre que possível, deve-se aproximar a cisterna da cozinha, para facilitar o acesso das donas de casa, no caso de produção animal do local de uso da água.
- Deve-se procurar evitar que as raízes das vegetações cresçam e provoquem rachaduras e vazamentos na cisterna.

Segundo Parazi (2007, p. 3), outros critérios que devem ser levados em conta:

- **Escolha do local**

✓ Procurar um terreno que não tenha pedras, pois as mesmas podem perfurar a lona.

- **Marcação e escavação do local da cisterna**

✓ Com auxilio de uma retroescavadeira cavar um buraco suficiente para atender a necessidade de água da propriedade.

✓ Fazer um dreno para limpeza da cisterna e auxilio na retirada de água em baixo da lona em épocas de grande precipitação.

- **Colocação da lona**

✓ Fazer limpeza retirando pedras, raízes e emparelhar as paredes (bordas) e o fundo.

✓ A lona de forrar o fundo deve ter a espessura de 0,8mm, enterrando as laterais para fixar a mesma.

✓ Posteriormente fazer a armação de sustentação que deve ser de cano galvanizado.

✓ A lona indicada é a de espessura de 0,5 a 0,8mm.

✓ Deixar uma janela (porta, tampão) de acesso ao interior para manutenção, ter cuidado com esta abertura, mantendo-a fechada para evitar acidentes.

- **Captação da água**

✓ É feita em telhado de aviários, pocilgas, estábulos, galpões, casas, etc.

✓ Utilizam-se calhas que podem ser feitas de lona 0,8 mm, canos de PVC ou galvanizados.

✓ Deve-se usar sombrite para cobertura de calha, evitando assim a entrada de folhas, galhos etc.

- **Filtragem da água**

✓ Caixa de eliminação da primeira água serve para eliminar a primeira água, aproximadamente o suficiente para fazer a limpeza do telhado.

✓ Pré-filtro serve para reter sedimentos mais grosseiros e funciona no principio de decantação.

✓ Filtro. Serve para filtrar as partículas menores que ainda estão presentes na água.

- **Capacidade**

✓ Para saber o tamanho da cisterna o agricultor deve observar qual o consumo diário de água em sua propriedade, observando os períodos de falta de água.

- **Recomendações**

✓ Fazer análise da água com frequência.

- ✓ Após a chuva, soltar a água da caixa de eliminação da primeira água e pré-filtro.
- ✓ Colocar cloro na água antes da utilização.
- ✓ Utilizar para consumo animal, limpeza e irrigação.

Vantagens do uso de cisternas

Conforme Oliveira et al. (2012), as vantagens são:

- Minimizar os impactos da falta ou escassez de água em períodos de estiagem ou quando o consumo, nas atividades de produção intensa.
- Minimizar o consumo de água potável da propriedade e diminuir os gastos com empresas de tratamento e fornecimento de água.
- A água da chuva é gratuita.
- Evita o consumo de água potável na higienização e lavagem das instalações dos animais, descargas para banheiros, irrigação de hortas e jardins e outras atividades, garantindo economia da água para a população domestica.
- Fácil manutenção, a tecnologia e adaptabilidade são flexíveis para todo tipo de propriedade.
- A água captada tem ótima qualidade, ainda mais se for a captada em telhados.
- Auxilia na preservação dos recursos hídricos, promove autossuficiência no suprimento de água sendo de fácil uso nas atividades rurais.

Desvantagem do uso de cisternas

Conforme Oliveira et al (2012), a desvantagem:

- Seu suprimento é muito limitado, ou seja, é proporcional a quantidade de chuvas na região e da área captada (no caso o tamanho do telhado).

CONSUMO DE ÁGUA NAS ATIVIDADES PECUÁRIAS

Segundo o Portal da Contabilidade (2015), entende-se por entidades pecuárias, aquelas que têm como atividade operacional e/ou produtiva a cria, recria e a engorda dos animais para serem comercializados. Essas atividades ocorrem desde a inseminação, passando pelo nascimento, indo para a compra e terminando na comercialização, ou seja:

a) Cria e recria de animais para comercialização de matrizes.
b) Cria, recria ou compra de animais para a engorda e comercialização.
c) Cria, recria ou compra de animais para comercialização de seus produtos derivados, tais como: leite, ovos, mel, sêmen e etc.

Para Rosso (2015), ao se adotar técnicas de uso racional dos recursos hídricos dentro dos processos de produção pecuária é possível minimizar o consumo de água potável e ainda deixar a atividade sustentável. Todavia, muitos pecuaristas deixam ou desconhecem qual é o consumo efetivo de água no processo e como consequência elevam seus gastos de produção e uso excessivo de água potável.

Na Tabela 1, pode-se observar, que os itens relacionados e que estão no cotidiano das pessoas consomem grande quantidade de água. Essas quantidades de água são muitas vezes ignoradas pelos consumidores que, de certa forma, poderiam evitar o desperdício e consumo irracional.

Tabela 1: Itens produzidos e a quantidade de água necessária para produção.

Itens produzidos	Medidas (Kg, litro, peça e unidade).	Consumo de água em litros
Couro	1 kg	16,6 mil
Calça Jeans	1 peça	15 mil
Camiseta de algodão	1 peça	3,7 mil
Papel	1 kg	324
Carne bovina	1 kg	15 mil
Carne suína	1 kg	4,9 mil
Carne de frango	1 kg	3,5 mil
Hambúrguer (p/ sanduiche)	1 kg	2,4 mil
Soja	1 kg	1,65 mil
Trigo	1 kg	1,3 mil
Leite	1 litro	1 mil
Café	1 litro	1 mil
Ovo	1 unidade	200

Fonte: Elaborada pela autora com base na obra de Souza (2015)

Rosso (2015) explica que em função da elevação da demanda de produtos de origem pecuária, por países em desenvolvimento econômico, o consumo hídrico também aumentou, e por isso, os produtores precisam produzir de maneira eficiente usando seus recursos produtivos atendendo exigências sustentáveis.

4 CONCLUSÕES

A ação de captar e armazenar a água da chuva deve ser entendida como uma das atitudes de preservação meio ambiente e a saúde dos próprios agricultores, como uso racional

da água, redução de custos da propriedade e água com padrões com mínimos de qualidade. Diferentes práticas de cultivo associadas aos sistemas de captação da água das chuvas são alternativas viáveis para uso no meio rural, quando se visa produção sustentável.

Para isso, é fundamental que os produtores pecuaristas (gado, caprinos, ovinos) tenham conhecimento do uso racional da água e façam uso de alternativas ecologicamente corretas adotando o uso de cisternas e caixas de água.

REFERÊNCIAS

ANDRADE NETO, C. O. **Segurança Sanitária das águas de Cisternas Rurais, 2009.** Disponível em <http://www.abes-dn.org.br/eventos/XIISIBESA/Painel/P2B.pdf>. Acesso em 10 de Agosto de 2015.

ARAÚJO, G.G. L; VOLTOLINI, T. V. V; TURCO S. H. N; PEREIRA L. G. R. **A água nos sistemas de produção de caprinos e ovinos**, 1996.

CNI (Confederação Nacional da Indústria). **Água, indústria e sustentabilidade**. Brasília, 2013.

COASUL (Cooperativa Agroindustrial). **Cisterna é uma alternativa para avicultores e benefícios ao Meio Ambiente**. Disponível em < http://www.coasul.com.br/cisterna-e-alternativa-para-avicultores-e-beneficio-ao-meio-ambiente/>. Acesso 5 de Setembro de 2015.

HELLER, L. e PÁDUA, V. L.. **Abastecimento de água para consume humano.** Belo Horizonte: Editora UFMG, 2006. 859 p.

MIELE, M.; WAQUIL, P. D. e SCHULTZ, G. **Mercado e Comercialização de produtos agroindustriais.** Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo curso de graduação tecnológico – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2011.

OLIVEIRA, P. A. V. et al. Aproveitamento da água da chuva na produção de Suínos e Aves. [s.n.]. Concórdia - SC, 2012

PALHARES, J. C. P. e GUIDONI, A. L. **Qualidade da água de chuva armazenada em cisterna utilizada na dessedentação de suínos e bovinos de corte.** Ambi-Agua, Taubaté, v. 7, n. 1, p.244-254. Disponível em <http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.822>. Acesso em 1 de Setembro de 2015.

PARIZI, A. R. C. **Técnicas para uso eficiente de recursos hídricos para agricultura familiar: transferência de tecnologia via meio digital.** Disponível em < http://w3.ufsm.br/lei/menus/Downloads/Folders/ana%20rita. pdf >. Acesso em 5 de Setembro de 2015.

PORTAL DE CONTABILIDADE. **NBC-T-10: Dos aspectos contábeis específicos em entidades diversas.** Disponível em <http://www.portaldecontabilidade.com.br/nbc/t1014.htm >. Acesso em 10 de Setembro de 2015.

ROSSO, G. **Consumo de água na pecuária pode ser reduzido com o manejo correto.** EMBRAPA 2015**.** Disponível em <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2514861/consumo-de-agua-na-pecuaria-pode-ser-reduzido-com-manejo-correto>. Acesso em 10 de setembro de 2015.

SAMPAIO, A. e FARIA, M. C. **ATUALIDADES: 200 questões comentadas.** Rio de Janeiro: Clube de autores, 2014.

SILVA, A S; PORTO, E R; LIMA, L T; GOMES, P C F**. Captação e conservação de água de chuva para consumo humano: cisternas rurais; dimensionamento, construção e manejo.** Petrolina, PE, EMBRAPA-CPATSA/SUDENE, 1984. 103p.

SOUZA, L. **Gasto de água na indústria e na agropecuária**. Disponível em <http://revistaescola.abril.com.br/ciencias/fundamentos/meio-ambiente-agua-consumo-sustentabilidade-industria-agropecuaria-561812.shtml>. Acesso em 10 de Setembro de 2015.