

CISTERNAS DE PLACAS: UMA TECNOLOGIA SUSTENTAVEL PARA O SEMIÁRIDO

*Cícera Vieira da Costa¹; Marisete Dantas Aquino²

Resumo – O semiárido brasileiro tem como característica principal a baixa pluviometria e a má distribuição das chuvas no tempo e no espaço. Nesta região, por muito tempo as políticas públicas não atenderam as necessidades básicas da população rural, nem impulsionaram o desenvolvimento. Já o atual cenário expressa um novo olhar para o nordeste com uma nova definição na qual não se ousa falar em combate a seca e sim convivência com o semiárido levando em consideração as suas características, a sustentabilidade ambiental e a democratização das políticas publicas entre elas o acesso aos recursos hídricos. Neste espaço as tecnologias sustentáveis surgem como alternativa para impulsionar o desenvolvimento levando em consideração as condições favoráveis para sua aplicação. Entre as tecnologias de convivência com o semiárido estão as cisternas de placas.

Palavras-Chave – Cisternas - Água - Semiárido

TANKS OF PLATES: ONE FOR SUSTAINABLE TECNLOGIA SEMIARID

Abstract: The Brazilian semiarid main characteristic is the low rainfall and poor rainfall distribution in time and space. In this region, long public policy did not meet the basic needs of people rustic, not fueled the development. Already the current scenario expresses a new look to the northeast with a new setting in which no one dares to speak in combat drought and coexistence with the semiarid but taking into account their characteristics, environmental sustainability and democratization of public policy including access water resources. In this space, sustainable technologies are an alternative to boost the development taking into account the favorable conditions for its application. Among the technologies of coexistence with the semiarid region are the cisterns.

Keywords – Tanks - Water - Semiarid

¹ Bióloga. Mestranda em Gestão dos Recursos Hídricos – Universidade Federal do Ceará. Endereço Rua Dr. João de Deus. Edf.140. Apt.201.Bairro de Fatima- CEP:60.000-000-Fortaleza- Ceará Fone: ((85)99825924. cicera@fetraece.org.br

² Marisete Dantas Aquino. Professor Associado IV – Universidade Federal do Ceará. Rua Brigadeiro Vilela, 199 – Aerolândia – Fortaleza – CEP: 60.850/780. E-mail: marisete@ufc.br

INTRODUÇÃO

CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO

O semiárido brasileiro é uma das zonas áridas, mais populosa do mundo, e ocupa aproximadamente 969.589 Km² em 1.135 municípios, é habitado por mais de 22 milhões de pessoas (10 milhões estão nas áreas rurais), representam 46% da população do nordeste e 13% da população brasileira. Uma das características desta região é a baixa disponibilidade de água no período de estiagem para consumo humano, animal e práticas agrícolas.

Para alguns setores do Estado brasileiro, convivência com o semiárido significa construção de infraestrutura hídrica de grande ou médio porte, para disponibilizar água para os perímetros irrigados ou para abastecer cidades, mas não é só isto. Esta política pouco eficiente remonta de aproximadamente 1880, quando Dom Pedro II autorizou a construção do açude Cedro em Quixadá/CE para resolver o problema da falta de água para consumo humano no semiárido brasileiro.

De acordo com Malvezzi (2007)

A imagem difundida do Semi-Árido, como clima, sempre foi distorcida. Vendeu-se a idéia de uma região árida não semi-árida. É como se não chovesse, como se o solo estivesse sempre calcinado, como se as matas fossem secas e as estiagens durassem anos. As imagens de imigrantes, de crianças raquíticas, de solo estorricado, dos açudes secos dos retirantes nas estradas, dos animais mortos, da migração da Asa Branca – essas imagens estão presentes na música de Luiz Gonzaga, na pintura de Portinari, na literatura de Graciliano Ramos e na poesia de João Cabral de Mello Neto. É um ponto de vista, ao mesmo tempo, real e ideológico, que muitas vezes serve para que se atribua à natureza problemas políticos, sociais e culturais, historicamente construídos (p.11).

No início do século XXI, o nordeste inicia um período de transição a partir da reflexão dos movimentos sociais que “conviver no semiárido é possível”, este novo olhar trouxe como referência as discussões de sustentabilidade ambiental e convivência com o semiárido, de modo a fortalecer as práticas de tecnologias sustentáveis e a descentralização do acesso aos recursos hídricos. Tais discussões até hoje permeiam o acesso dos povos ao básico “água e alimento”.

As ações de tecnologias sustentáveis desenvolvidas pelas organizações não governamentais como a ASA³, propõe um novo modelo de desenvolvendo, visando solucionar o problema enfrentado pelas pessoas da região semiárida, no qual a matriz de ações estratégica está intrinsecamente ligada na valorização do ser humano e adaptação do mesmo no seu espaço.

³ASA - A Articulação Semiárido Brasileiro (ASA) é uma rede formada por organizações da sociedade civil que atuam na gestão e no desenvolvimento de políticas de convivência com a região semiárida. Sua missão é fortalecer a sociedade civil na construção de processos participativos para o desenvolvimento sustentável e a convivência com o Semiárido referenciados em valores culturais e de justiça social.

ASA (2013). <http://www.asabrasil.org.br>

O Brasil começa a perceber as necessidades e acreditar no desenvolvimento a partir da territorialidade reconhecendo as questões econômicas, sócias culturais, gênero, raça e etnia de cada região. Neste contexto o nordeste começa a construir sua historia desperdiçando a indústria da seca e apostando no desenvolvimento a partir de tecnologias sustentáveis que tragam autonomia e descentralização das políticas publicas para as famílias.

Portanto as experiências exitosas de sustentabilidade iniciadas na década de noventa, vão ganhando dimensão, entre elas a política de recursos hídricos para as populações difusas através das Cisternas de Placas observando estratégias de sustentabilidade ambiental.

DESENVOLVIMENTO DAS CISTERNAS DE PLACAS

A colheita de água de chuva tem sido uma técnica popular em muitas partes do mundo, especialmente em regiões áridas e semi-áridas (mais ou menos 30 % da superfície da terra). A colheita de água de chuva foi inventada independentemente em diversas partes do mundo e em diferentes continentes há milhares de anos. Foi usada e difundida especialmente em regiões semi-áridas onde as chuvas ocorrem somente durante poucos meses e em locais diferentes. Gnadlinger(2000)

No Brasil o uso das cisternas para captação e armazenamento de água é secular. Fazer cisterna no oitão⁴ da casa para guardar água da chuva era recomendação que o Padre Cicero Romão Batista conhecido como o Santo do nordeste já recomendava entre seus preceitos ecológicos, escritos a mais de cem anos, EAAN⁵, (2009). As primeiras cisternas de placa foram criadas por Manoel Apolônio de Carvalho, que é pedreiro, há aproximadamente quarenta anos, no município de Simão Dias, no estado de Sergipe. As cisternas são construídas a partir de placas de cimento pré-moldadas, são cobertas e, por meio de um sistema de calhas acoplado aos telhados, recebem e armazenam a água da chuva Galizone; Ribeiro (2004), o mesmo acrescentou incrementos de placas nas cisterna para evitar evaporação e contaminação assim garantir água potável para famílias de baixa renda em um período de estiagem/seca.

Segundo Gnadlinger (2007)

A captação e o armazenamento de água de chuva vão se tornar indispensáveis para mitigar o aquecimento global, previsto para o Semi-Árido com 2 graus até o fim do século, com chuvas mais irregulares e eventos extremos. Será necessário captar e armazenar essa água e protegê-la em tanques fechados da evaporação. Nas cidades, a captação de água de chuva vai complementar a água fornecida pelas fornecedoras, além da importância para manejar as enchentes.

A cisterna de placa é um reservatório de captação da água de chuva, feitas com placas de cimento pré-moldadas, são construídas no oitão da residência, cuja finalidade é armazenar água para o consumo básico das famílias rurais para uso no período de estiagem ou quando não há disponibilidade de água para consumo.

⁴ Oitão - Palavra usada para designar a esquina de uma casa, ou seja próxima a casa . www.itapetim.net

⁵ EAAN – Escola Ambiental de Aprendizado da Natureza.

Atualmente dois tipos de cisternas de placas estão sendo desenvolvidas: as cisternas de placas para o consumo básico (abastecimento humano, cozinhar, e higiene pessoal) e as cisternas de placas para produção agrícola.

- **Cisternas de placas para o consumo básico**

Esse tipo de cisterna está sendo desenvolvido no nordeste e têm o objetivo de construir um milhão em todo o semiárido, são denominadas como primeira água por atender as necessidades básicas. Construídas no oitão das residências, sua estrutura contém: Um sangradouro para permitir o excedente, bomba para puxar à água evitando contato direto, aeradores que são tubos que permitem a renovação do ar, tampa para permitir a limpeza e calha que interliga a passagem da água do telhado para a cisterna. São circulares, têm 3,46m de diâmetro por 1,80m de altura. As placas das paredes são de 50 cm e 60 cm, a espessura de cm com uma leve curvatura na parte menor que ficar na vertical dando formato arredondado, as placas da tampa têm formato de trapézio, com base de cm dividido em três partes (3 trapézios), que formarão as placas da tampa, têm comprimento igual ao dos trilhos, 1,75m. São construídas 63 placas para as paredes e 23 trilhos e 19 placas para a tampa. Geralmente são feitas para um acumulo de 16.000 litros de água.

- **Cisterna de placas para a produção agrícola**

As cisternas de placas para produção têm a mesma tecnologia da cisterna para consumo básico. São usadas também placas pré-moldadas. A diferença é a modelagem, geralmente são construída de forma enterrada ficando apenas a cobertura acima do terreno, ela possui duas estruturas: Uma de um calçadão quadriculadas que têm uma área cimentada de 200m², para captar a água da chuva; nesta tecnologia a água não cai sobre o telhado para a captação e sim no calçadão, em um dos lados do calçadão é colocado um filtro que permiti só a passagem de água do calçadão até a cisterna, sendo está a sua segunda estrutura que têm os mesmo modelo da cisterna para o consumo básico. A diferença é o tamanho do volume de água, com capacidade de acumular 52 mil litros de água, 300 mm de chuva são suficientes para encher a cisterna. A água captada neste tipo de cisterna é conhecida como segunda água, e é destinada para a produção agrícola.



Fonte: CEALTRU (2013)

Figura1. Cisterna de placas para o consumo básico.



Fonte: FETRAECE (2013)

Figura2. Cisterna de placas Calçadão para a produção agrícola.

METODOLOGIA

Dimensionamento, dados econômicos, sociais e ambientais das cisternas

O dimensionamento desta tecnologia necessita de análise para alcançar o objetivo desejado. Para melhor compreender serão tomadas como base para análise as cisternas de placa para o consumo básico.

- **Dimensionamento quanto ao volume**

Segundo Brito *et al.*(2007) o volume de água para uma família com cinco pessoas, para o período de estiagem de oito meses é de $16,8m^3$ como mostrado na equação abaixo.

$$V_{nec} = n \times c \times p \text{ (m}^3\text{)} \text{ (1)}$$

em que:

V_{nec} = volume de água da família (m³);

n = número total de pessoas da família: 05;

c = consumo médio de água por pessoa, por dia, estimado em 14 litros;

p = período sem chuvas, 240 dias.

$$V_{nec} = 5 \times 14 \times 240 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{nec} = 16,8 \text{ m}^3$$

R= Uma família de cinco pessoas necessita de $16,8m^3$ de água para o consumo básico durante o período crítico de estiagem.

- **Dimensionamento quanto à área de captação**

Para dimensionar a área de captação de água da chuva para a cisterna deve ser levado em conta: o volume de água que se quer armazenar o tempo que a família necessita para o consumo, a precipitação média que ocorre na região ou município, o valor médio do coeficiente de escoamento superficial que está relacionado com o material de revestimento da área da captação.

Ainda segundo Brito *et al.*(2007) a equação para calcular a área de captação é dada por:

$$AC = \frac{V_{nec}}{PMD \times C} \text{ (2)}$$

em que:

V_{nec} = volume de água da família 16.8m³;

$PMED$ = precipitação média dos anos mais secos $460mm$. Referente ao nordeste
 C = coeficiente de escoamento superficial $0,75$. Cobertura com telha de barro

$$AC = \frac{16.8}{460 \times 0,75}$$

$$AC = 48,69 \text{ m}^2$$

Observação: Um telhado de $48,69 \text{ m}^2$, cuja cobertura é telha de barro é suficiente para encher uma cisterna de 16.8m^3 .

- **Custo benefício por família**

Em relação ao custo benefício por família será usado cálculos comparativos. Foi analisada 01(Uma) cisterna de placas para o consumo básico e o açude Rosário.

Assim segue.

Tabela 1 – Custo beneficia por família

	Total	Área	Volume acumulado	Custo unitário	Família beneficiada	Custo por família
Reservatório-Rosário	01	32.900 ha	47.210.000m ³	14.180.999,79	5.820	2.436,59
Cisternas de Placas	01	0,0009ha	16m ³	1.708,50	01	1.708,50

RESULTADOS

Observando a tabela (1) o custo benefício das duas obras bem como o valor por família, percebe que há uma diferença muito grande, pois o custo benefício do açude é 42% acima do custo benefício da cisterna, isto se comparado com o total de famílias beneficiadas.

Esta análise esta intrinsecamente ligada a ofertas hídricas para o abastecimento humano, e se percebe que há uma vantagem na distribuição da água das cisternas observando que não precisa de rede de abastecimento, estação de tratamento e tarifa. Em relação à cisterna o custo para o acesso à água é zero, não necessita de rede de abastecimento nem estação de tratamento é uma gestão simples que a família faz.

Para a construção de uma barragem é necessário à desapropriação da área, há destruição da fauna da flora e do ecossistema presente no ambiente. Muitas vezes é mudado o percurso dos recursos hídricos para conseguir o objetivo de captação da água até o reservatório, estas ações têm um forte impacto na sustentabilidade ambiental, e na mudança de vida das pessoas. Já as cisternas não degradam nem danificam o meio ambiente, são construídas nos oitão das residências.

A cisterna de placas por ter um olhar na preservação do meio ambiente e por esta tecnologia ser de fácil acesso, e adaptação ao clima da região nordeste é considerada uma

tecnologia sustentável e de convivência com o semiárido, nos seus processos sociais é visto como forma descentralizada, democrática dos recursos hídricos para as famílias, gerando autônoma para as mesmas.

Outro aspecto que dever ser considerado é a qualidade de vida das famílias, sobretudo de mulheres e crianças, que andavam a quilômetros em busca de água no período de estiagem na maioria das vezes poluídas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As cisternas de placas é um marco na história do desenvolver tecnologias sustentáveis para o nordeste. Abriu caminhos para que as populações distantes de reservatórios possam ter acesso á água potável no período de estiagem.

Atualmente já foram construída 726.430, esta ação faz parte do Programa 1 Milhão de Cisternas - PIMC que serão construídas no nordeste. E tem o objetivo de construir um Milhão de cisternas nas residências das famílias esta ação faz parte do programa água para todos e Brasil sem miséria do governo federal em parcerias com ONG's e prefeituras municipais a intenção é de universalizar o acesso a água através de cisternas em todos Semiárido. ASA(2013); MDA(2013).

É importante frisar que geralmente as água dos reservatórios são destinadas paras abastecer cidades, distritos e aglomerados, ficando muitas vezes as populações principalmente difusas sem o acesso da água. As cisternas é uma tecnologia que complementa o acesso à água.

REFERÊNCIAS

ASA(2013). *1 Milhão de Cisterna Rurais*. Disponível em: <http://www.asabrasil.org.br/portal/Default.asp>. Acessado em: 20/4/2013.

BRITO, Luiza Teixeira; *et al.* *Cisternas Domiciliares: água para consumo humano*. Ed. 2007. http://www.ieham.org/html/docs/Cisternas_Domiciliares_%C1gua_ConsumoHumano.pdf. Acessado em 24/04/2013.

CENTRO DE ESTUDOS E ASSISTÊNCIA AS LUTAS DOS/AS TRABALHADORES/AS RURAL- CEALTRU(2010). *Cartilha de Capacitação de Pedreiros*. Fortaleza/CE.

COSTA,M.(2011).*DICIONÁRIO DE MATUTÊS, Recife*. Disponível em: <http://www.itapetim.net/2010/01/dicionario-de-matutes-2/>, acesso em 13/05/2013.

ESCOLA AMBIENTAL APRENDIZADO DA NATUREZA EANN(2009): *Os preceitos do Padre Cícero*. Disponível em <http://aprendizesdanatureza.blogspot.com.br/2009/08/preceitos-do-padre-cicero.html>, Acessado em 08/05/2013.

GALIZONI, F. RIBEIRO, E. (2004). Notas sobre água e chuva: o Programa Um Milhão de Cisterna

no semi-árido mineiro. Disponível em: http://www.ieham.org/html/docs/Programa_1_Milh%C3%A3o_de_Cisternas_semi_%C3%A1rido_Mineiro_Brasil.pdf. Acessado em: 18/04/2013.

GNADLINGER, J (2007). Água de Chuva: Pesquisas, Políticas e Desenvolvimento Sustentável. In *Anais do 6º Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva*, Belo Horizonte, Jul. 2007. Disponível em: <http://www.rts.org.br>. Acesso em 10/05/2013.

GNADLINGER. (2000). A história da colheita de água de chuva. In *Anais Fórum Mundial da Água*, em Haia, Holanda, 16 - 22 /03/2000. Disponível em: <http://www.irpaa.org/colheita/indexb.htm>. Acessado em 27/04/2013.

MALVENIZZI, R. (2007). *SEMI-ÁRIDO: Uma Visão Holística*. CREA - DF. Brasília, 140p. Disponível em: http://www.mda.gov.br/portal/saf/arquivos/view/ater/livros/Semi%C3%81rido_uma_vis%C3%A3o_hol%C3%ADstica.pdf. Acesso em 10/05/2013.

MINISTERIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO MDA (2013). *Portal Planalto e Ministério da Integração Nacional*. Disponível em: <http://www2.planalto.gov.br/imprensa/noticias-de-governo/novas-medidas-contr-a-seca-elevam-a-mais-de-r-16-bilhoes-os-recursos-investidos-pelo-governo-federal-nosemiarido/view>. Acessado em 03/04/2013

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ – SRH/CE (1996). *Projeto executado da barragem do Rosário*. Org. Secretária de Recursos Hídricos/COGERH - CE, p.13