

## **CAPTAÇÃO DE ÁGUA DA ATMOSFERA: UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA MITIGAR A ESCASSEZ HÍDRICA EM REGIÕES ÁRIDAS.**

Marília Zulmira Sena de Souza Andrade<sup>1</sup>; Lazaro Ramom dos Santos Andrade<sup>2</sup>; Orientador:  
Rosires Catão Curi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – e-mail: [Mariliazulmira@hotmail.com](mailto:Mariliazulmira@hotmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – e-mail: [vasmeiras@hotmail.com](mailto:vasmeiras@hotmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – e-mail: [rosirescuri@yahoo.com.br](mailto:rosirescuri@yahoo.com.br)

### **Introdução**

A água é um recurso de importância imensurável e de múltiplas utilidades para a população, porém ao longo dos anos vem sendo utilizada de forma irracional, tornando-se escassa para a maioria das regiões (PHILLIPI et al. 2004).

Embora a água se renove através do processo de evaporação dos mares, rios e lagos, este recurso vital à nossa sobrevivência está se esgotando devido, por exemplo, a poluição de mananciais e aquíferos, alterações no ciclo hidrológico (causado por ações antrópicas) e o crescimento demográfico, comprometendo tanto a quantidade de água disponível como sua qualidade.

Para se ter idéia, de acordo com os dados da WBCSD (World Business Council for Sustainable Development), em 60% das cidades européias com mais de 100.000 pessoas, a água subterrânea está sendo usada em um ritmo mais rápido do que pode ser reabastecida. O Brasil, apesar de possuir 13% da água doce mundial, mais de 35 milhões de brasileiros tem um abastecimento precário ou ruim (SNIS, 2014) ocasionando sérios problemas de saúde pública (JACOBI, 2002).

Na tentativa de minimizar parte dos problemas de escassez hídrica, principalmente em regiões áridas do mundo, varias técnicas foram desenvolvidas como a dessalinização, e a captação de água da atmosfera, medidas viáveis para vários países, onde a maior parte da população vive em condições de extrema necessidade no que tange o abastecimento de água potável.

A dessalinização por se tratar de um processo dispendioso economicamente para sua implantação acaba não sendo vista com bons olhos por países que possuem a maior parte da população em situação de miséria extrema, enquanto que a captação de água da atmosfera é uma pratica de baixo custo e que oferece água potável sem fonte externa de energia, emissões de gases de efeito estufa ou impactos ambientais adversos.



Partindo dessa premissa o presente trabalho tem como objetivo analisar as técnicas existentes de captação da água da atmosfera, avaliando seu potencial como medida mitigadora de escassez hídrica em regiões que sofrem com as grandes estiagens como o semiárido brasileiro.

## **Metodologia**

A metodologia utilizada caracteriza-se por um trabalho de natureza básica, pois segundo Prodanov e Freitas (2013) esse tipo de pesquisa objetiva gerar conhecimentos novos úteis para o avanço da ciência sem aplicação prática prevista, envolvendo verdades e interesses universais.

A pesquisa, sob o ponto de vista de seus objetivos é uma pesquisa exploratória já que tem como finalidade proporcionar mais informações sobre o assunto que vamos investigar, possibilitando sua definição e seu delineamento, isto é, facilitar a delimitação do tema da pesquisa; orientar a fixação dos objetivos e a formulação das hipóteses ou descobrir um novo tipo de enfoque para o assunto.

Quanto aos procedimentos técnicos, ou seja, a maneira pela qual obtemos os dados necessários para a elaboração da pesquisa, ela é do tipo bibliográfica, já que foi elaborada a partir de material retirado de sites da patente das tecnologias apresentadas.

A coleta de dados foi realizada no período de dezembro de 2016, a partir de pesquisas nos sites das patentes, já que essas técnicas por serem novas, ainda não foram utilizadas em pesquisas acadêmicas.

## **Resultados e Discussão**

### *Técnicas de Captação de Água da Atmosfera*

#### *WarkaWater,*

Essa técnica foi desenvolvida para garantir água potável a população rural da Etiópia que encontra grandes desafios no abastecimento de água, tendo na maioria das vezes que utilizar água de qualidade inferior, contaminada muitas vezes por dejetos humanos e animais.

Warka water possui uma estrutura de 9 metros feita com materiais locais e biodegradáveis, tais como bambu, cordas de fibras e bio-plástico. Cada torre é capaz de



recolher 100 litros de água por dia, custa aproximadamente 400 € ou R\$ 1200 e pode ser construída em menos de uma semana com uma equipa de quatro pessoas e materiais existentes localmente.

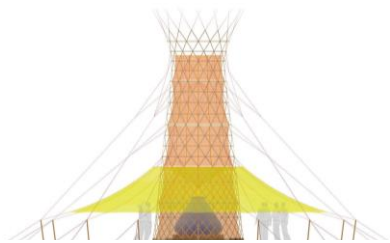


Figura 1: Vista frontal do Warka Water.  
Fonte: Warka Water 2016.

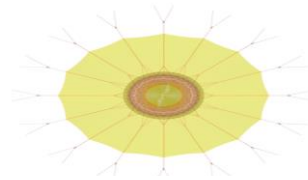


Figura 2: vista do topo da estrutura do Warka Water.  
Fonte: Warka Water 2016.

### *Fog-Catchers (coletores de nevoeiro)*

A tecnologia de colheita nevoeiro consiste em uma única ou dupla camada de malha líquida suportada por dois postes saindo do chão. painéis de malha pode variar em tamanho. O material utilizado para a malha é geralmente de nylon, polietileno ou de tela de polipropileno (também conhecido como "pano de sombra") que pode ser produzido a várias densidades capazes de capturar diferentes quantidades de água a partir do nevoeiro que passa através dele (PNUMA, 1997b).



Figura 3: captação de água através do fog-catchers

. De acordo com FogQuest a alocação ótima seria de unidades de malha individuais com espaçamento entre elas de pelo menos 5 m com coletores de nevoeiro adicionais colocados a montante a uma distância de, pelo menos, dez vezes maior do que o outro coletor de nevoeiro.

As funções de coletor e sistema de transporte devido à gravidade. As taxas de produção de água típica de um intervalo de coletor de névoa de 200 a 1000 litros por dia, com a variabilidade que ocorre numa base diária e sazonal (FogQuest).

### Water Seer

É um dispositivo que se baseia em condensação simples para coletar água limpa da atmosfera promete fornecer até 11 litros de água potável sem fonte de energia externa, emissões de gases de efeito estufa ou impactos ambientais adversos. Water Seer é alimentado por uma turbina eólica simples, parcialmente enterrado no subsolo, a cerca de 6 metros. Uma vez que é mais frio no subsolo, o ar se condensa em água dentro do poço artificial. A partir daqui é capaz de ser acessado pelas pessoas próximas.



Figura 4: Estrutura do water seer.

### Viabilidade de Técnicas de Captação de Água da Atmosfera no Semiárido Brasileiro

Quadro 1 :Análise comparativa das tecnologias de captação de água da atmosfera. Adaptado por Andrade, 2016.

Tecnologias de captação	Método de captação	Vantagens	Desvantagens	Volume	Custo
Warka Water	estrutura de bambu e cordas de fibras	Não há gasto de energia	Espaço físico	100L/dia	R\$ 1200
Fog-catchers	Malha geralmente de nylon, polietileno ou de tela de polipropileno	Não há gasto de energia	Condições climáticas: névoa	200 a 1000L/dia	US \$ 75 a US \$ 1500
Water Seer	Método físico através de turbinas	Energia renovável	Condições climáticas: vento	11 L/dia	US \$ 134

Fonte: Water Seer. Fog catchers. Warka Water 2016.

O Nordeste é uma região conhecida pela escassez de chuvas. Porém, a questão da seca não vem sendo nos últimos anos exclusividade do sertão nordestino. Essa situação vivenciada pelo

semiárido brasileiro é semelhante à de vários países, a diferença que os outros países dispõem de tecnologias capazes de mitigar a crise hídrica vivenciada por eles. No Brasil a técnica de interligação entre bacias hidrográficas é uma proposta interessante, porém é dispendioso economicamente no quesito tempo é pouco viável. O sistema de cisternas também foi desenvolvido para atender principalmente as comunidades da zona rural, porém, sua captação depende exclusivamente da ocorrência de chuvas, que infelizmente não acontece com frequência, deixando a população em situação

Analisando essas técnicas de obtenção de água através da atmosfera é possível observar que o melhor sistema de captação para o Nordeste Brasileiro sem dúvida está no Warka Water, que capta água da atmosfera em quantidades até razoáveis, mesmo na ausência de chuvas. Trata-se de um sistema simples, economicamente viável, já que é produzido a partir de materiais biodegradáveis e capta por dia em torno de 100 litros.

Vem sendo atualmente utilizado nas regiões da África como exemplo na Etiópia onde a umidade relativa do ar no período de estiagem não ultrapassa 50%. No Brasil, nesse mesmo período, a umidade do ar é um pouco maior que a da Etiópia, então o saldo de captação poderia ser igual ou superior ao do país africano. Se unisse esse sistema ao de cisternas, conseguiria uma alternativa sustentável em períodos de estiagem prolongada, principalmente para comunidades agrícolas, que poderiam utilizar a água captada pelo Warka water para irrigação de culturas, como hortas e pomares e dessedentação animal as cisternas para consumo humano.

Segundo Luna (2015) “A conta é relativamente simples, uma cisterna pode armazenar, em média, de 10 a 20 metros cúbicos de água, dependendo do tamanho da cisterna e logicamente da área que compreende o telhado da casa, bem como de alguns bons dias de chuva. Considerando que um metro cúbico tem 1000 litros então em dez dias, aproximadamente, uma torre warka capta um metro cúbico de água. Num período de seca de meses, ou até mais de um ano, se tomarmos como medida a possibilidade um seis meses sem qualquer precipitação, o que é costumeiro na seca do semi-árido, teríamos em 180 dias a captação de 18 mil litros de água, ou 18 metros cúbicos, ou seja, a cisterna teria seu reservatório de água duplicado, a medida que se consumisse num dia 100 litros, estes teriam sido repostos à cisterna pela captação da torre Warka.”

## Conclusões

Diante do exposto, fica claro que, em regiões que enfrentam estiagens prolongadas, já existem técnicas sustentáveis de captação de água que não dependem exclusivamente da chuva. As

regiões castigadas pela seca já utilizam técnicas de captação por meio da atmosfera que se mostram vantajosas, são elas: *Warka Water*, Fog-catchers, Water Seer.

De todas as técnicas, a mais viável para o nordeste brasileiro, tanto do ponto de vista econômico, quanto de captação em volumes cúbicos, foi o Warka water, já que utiliza materiais biodegradáveis e capta diariamente cerca de 100 litros. Se associada ao uso de cisternas, prática já existente na região, principalmente em áreas agrícolas, teria condições suficientes para enfrentamento da crise de falta de água, pois água captada pelo Warka Water serviria para a irrigação de hortaliças e dessedentação animal e a água da cisterna atenderia as necessidades de consumo da população.

O Brasil, em especial o Nordeste, necessita de mais tecnologias e investimentos por parte do poder público para mitigar os efeitos da crise hídrica que enfrenta ao longo dos anos, garantindo assim melhores condições de vida a população.

### **Referências Bibliográficas**

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

LUNA, J. N.; AMAZONAS, I. B. A Captação de água pelos sistemas de Cisterna e Warka Water. Disponível em: [http://www.projetosparaobrasil.com.br/captacao\\_agua.htm](http://www.projetosparaobrasil.com.br/captacao_agua.htm) Acessado em: 20 de Dezembro de 2016.

FOG CATHERS. Disponível em: <http://www.climatetechwiki.org>. Acessado em 18 de Dezembro de 2016.

WARKA WATER. Disponível em <http://www.warkawater.org/> Acessado em 19 de Dezembro de 2016.

WATER SEER. Disponível em <http://waterseer.org/> Acessado em 19 de Dezembro de 2016.

PHILIPPI JR., A.; ROMÉRO, M. A.; BRUNA, G. C. Curso de Gestão Ambiental. 1ª Ed., Barueri, SP: Manole, 2004a. p. 3-16

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento disponível em: <http://app.cidades.gov.br>. Acessado: 15 de Dezembro de 2016.

JACOBI, J; FRASER G. L.; COURSIN D. B. Clinical practice guidelines for the sustained use of sedatives and analgesics in the critically ill adult. Critical Care medicine, 2002.

