

## **WarkaWater: A Revolução na Captura de Água Potável**

Estudantes: Maria Clara Santana Silveira e Cecília Souza Silva.

Orientadores: Maísa Gonçalves da Silva e Vítor Martins do Carmo.

Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia; Escola Estadual Messias Pedreiro e Colégio Nacional.

### **RESUMO**

Graças ao consumo e a poluição intensa da água potável, novas medidas vêm sendo tomadas para que haja a preservação desse precioso recurso natural que tanto precisamos. Motivados por tal situação iniciamos um processo de estudo e pesquisa sobre o projeto *WW-WarkaWater*, que buscou de forma sustentável e econômica solucionar a questão da coleta de água potável em locais que apresentam condições de vida precárias, e difícil acesso aos recursos hídricos. O projeto, ainda se encontra em fase de testes, visa à obtenção de água potável através de torres que realizam sua coleta a partir da condensação do vapor (névoa e orvalho) presente na atmosfera, principalmente, durante a noite, e também, a partir da água das chuvas. Mantendo assim uma relação direta com a umidade do ar. Nosso objetivo é promover a conscientização e reflexão da população quanto à situação vivida em locais de difícil obtenção de água potável, além da utilização consciente e moderada desse recurso natural. Pretendemos adaptar o projeto WW para a realidade brasileira de modo que populações que vivem em situações como as mencionadas sejam atendidas.

### **INTRODUÇÃO**

Os seres vivos necessitam dos recursos naturais, elementos fundamentais para sua evolução, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Ciências, “durante muitos séculos o ser humano se imaginou no centro do Universo, com a natureza à sua disposição, e apropriou-se de seus processos, alterou seus ciclos, redefiniu seus espaços, mas acabou deparando-se com uma crise ambiental que coloca em risco a vida do planeta, inclusive a humana.” (BRASIL, 1998a, p. 22)

Hoje é indiscutível a nossa dependência em relação a esses recursos, principalmente a água, precisamos dela para fazer praticamente tudo no nosso dia-a-dia, desde escovar os dentes, a prática da agricultura até a obtenção de energia elétrica, que no Brasil, em sua grande parte é gerada pelas hidrelétricas.

Mais que isso, podemos destacar que “o corpo humano é composto de água, entre 70 a 75%” (MIRANDA, 2004), de sua constituição. Este percentual de água é absorvido pelo corpo humano na ingestão de líquidos, aproximadamente 47%. Mas também, “uma parte significativa de água, o corpo absorve através da respiração celular (14%). O resto da água necessária à vida chega através dos alimentos (39%).” (MIRANDA, 2004)

Refletindo a cerca destas questões, um relatório da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), foi divulgado em março de 2015 um relatório, em que se estima que as reservas hídricas do mundo possam reduzir em 40% até

2030. Segundo o documento, ainda há água suficiente no mundo, mas é necessário que haja uma mudança drástica no uso, gerenciamento e compartilhamento desse recurso. Além disso, as Organizações das Nações Unidas (ONU) alertou que 783 milhões de pessoas no mundo não têm acesso à água potável, e quase 2,5 bilhões não têm acesso a saneamento básico.

Dessa forma, é importante reconhecer a importância da conscientização mundial sobre a importância de um desenvolvimento sustentável que forneça soluções para os desafios mundiais nas áreas de energia, agricultura e saúde. Segundo o PCN de Geografia, é preciso desenvolver conceitos de sustentabilidade promovendo a interação das áreas, pois “a compreensão das questões ambientais pressupõe um trabalho interdisciplinar. A análise de problemas ambientais envolve questões políticas, históricas, econômicas, ecológicas, geográficas, enfim, envolve processos variados, portanto, não seria possível compreendê-los e explica-los pelo olhar de uma única ciência.” (BRASIL, 1998b, p.46)

Visando tais problemáticas, no ano de 2012 o arquiteto italiano Arturo Vittori e seus companheiros de trabalho do estúdio *Architecture and Vision* realizaram uma viagem à Etiópia. País subdesenvolvido africano que apresenta questões extremamente precárias de eletricidade, saneamento básico e especialmente abastecimento de água, expondo a população a doenças infecciosas causadas por bactérias, parasitas, dejetos humanos e de animais. O grupo teve a oportunidade de conhecer melhor a realidade dramática que as populações dos vilarejos enfrentam para obter água em pequenos riachos distantes dos vilarejos e de difícil acesso. Essa situação os inspirou a inovar de forma sustentável e econômica, encontrando uma solução para facilitar a coleta de água potável nesses lugares, gerando o Projeto WW – *WarkaWater*.

Atualmente este se encontra em fase de testes. O projeto consiste na obtenção de água potável em torres a partir da condensação do vapor na atmosfera. Em sua página do Facebook é apresentada a missão de “prover água potável e revigorar a economia local através da manufatura de torres locais e promover às mulheres e crianças oportunidades de investir seu tempo no cuidado, educação e outras atividades produtivas” (WarkaWater, 2015, tradução nossa).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), 28 mil pessoas morrem a cada ano no Brasil de doenças provocadas por água contaminada. Apesar de termos cerca de 13% da água potável do planeta, muito dessas doenças são devidas às dificuldades na obtenção dessa água. Tais dificuldades para a obtenção de água derivam de problemas além de geográficos, políticos e sociais.

Deste modo, acreditamos que seria viável a instalação do sistema WW no Brasil. Destacamos o caso da região nordestina, que sofre com a escassez de água há mais de cinco décadas. Mas também não descartamos a possibilidade de instalação nas demais regiões, que atualmente não estão isentas das consequências causadas pela crise hídrica.

Assim organizamos esta pesquisa, considerando a seguinte organização metodológica, a revisão bibliográfica; a construção de um protótipo com materiais locais no campus da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e a análise de sua eficiência e

viabilidade das propostas de instalação e adaptações, a serem elaboradas, na tentativa de aprimoramento das torres WW. Onde o objetivo é aperfeiçoar seu funcionamento diante das diferentes características de relevo e clima local, em comparativo com o projeto original, além de comparar a efetividade e custo-benefício entre as torres WW e outras formas de obtenção de água através da condensação de vapor no ar.

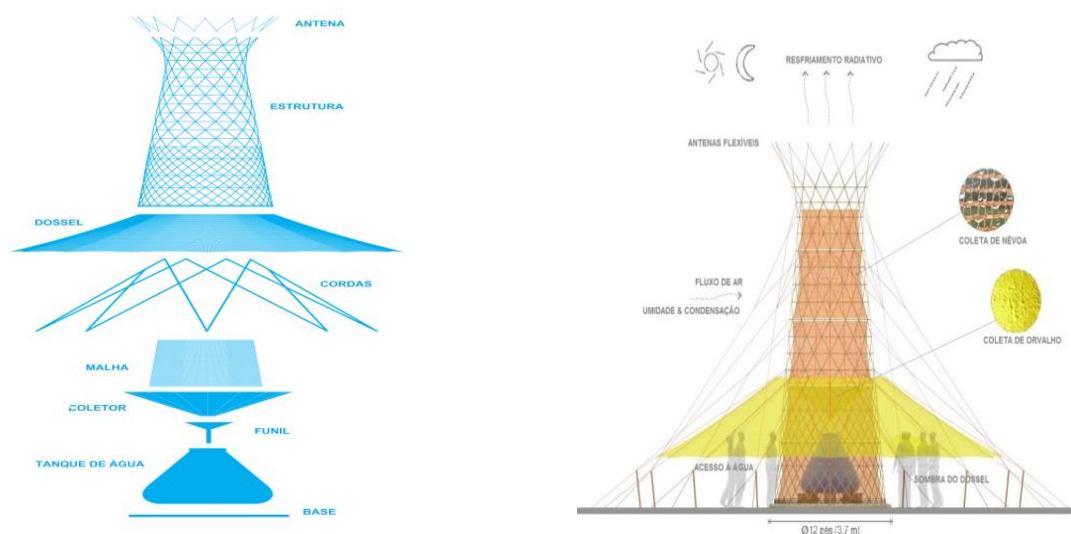
### O sistema WarkaWater

Antes de ser realizada a instalação das torres *WarkaWater* existe uma grande etapa de avaliação do terreno, de preferência lugares com difícil acesso à água no projeto em específico, e das condições climáticas, através do *Warkino*, como pressão atmosférica, temperaturas médias, umidade, precipitação, ventos, entre outros, análises feitas através da estação meteorológica do projeto, que monitora o ambiente local. Neste projeto contaremos com o apoio da estação meteorológica da UFU.

### Estrutura e Materiais

A torre *Warka* é composta por oito partes: estrutura, cordas, dossel, malha, coletor, funil, tanque e base. Sua estrutura (Figura 1) apresenta 9,5 metros de altura e 3,7 metros de base, pesa cerca de 80 quilos e tem sua superfície dada em três áreas, sendo elas a da malha ( $323\text{m}^2$ ), do coletor ( $81\text{m}^2$ ), e do dossel ( $10\text{m}^2$ ).

Figura 1: Estrutura do Sistema WW e Sistema WW montado.



Fonte: <[http://www.architectureandvision.com/warkawater/?page\\_id=6125](http://www.architectureandvision.com/warkawater/?page_id=6125)>. Acesso em ago. de 2015.

Inspirada por plantas e animais (como besouros, folhas de flor de lótus, teias de aranha, colmeias de abelhas, entre outros) principalmente pela árvore *Warka*. Árvore que nomeia o projeto é figueira nativa da região. Atualmente se encontra em risco graças ao desmatamento. É símbolo tradicional de fertilidade e generosidade, e possui grande valor cultural, pois é lugar de encontro e socialização da comunidade.

A estrutura, armação triangular feita de bambu entrelaçado entre si por cabos de fibras naturais, é dividida em cinco módulos, montados de cima para baixo. O que permite maior leveza, estabilidade, robustez e força estrutural, além de facilitar seu transporte e

montagem. Em sua parte de cima está localizada um grupo de antenas com pipas pratas anexadas em suas pontas que tem função de refletir a luz mantendo os pássaros afastados.

Para lhe acrescentar mais estabilidade e resistência ao vento, uma rede triangulada de cordas feitas de poliéster e/ou fibras de bananeira, que parte da estrutura, é fixada ao solo em oito pontos posicionados radialmente em torno da base WW. No entorno da torre se encontra o “Dossel Têxtil”, estrutura que cria uma área sombreada para a realização de atividades sociais e educacionais, além de manter a água do tanque fria e a evaporação baixa.

Na parte de dentro está localizada a malha, o coletor, o funil, o tanque e a base. Esta é composta por blocos de pedra, usados como plataforma, esse tem capacidade de armazenamento de 3000 litros de água coletada. O coletor recolhe as gotas que caem da malha – estrutura permeável feita plástico (nylon), que permite que o ar passe pelo material capturando gotas presentes no vapor - e, juntamente com a água pluvial recolhida e a condensada, encaminhando-a encaminha ao filtro.

#### Instalação e Funcionamento

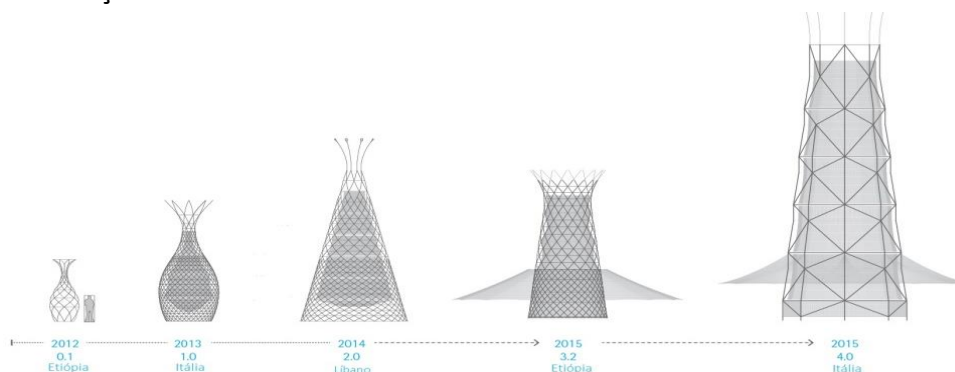
O projeto *Warka* foi concebido para construir torres facilmente e mantê-las sem a necessidade de peças especiais, maquinaria pesada ou equipamentos eletrônicos, visto que visa sua instalação em locais precários e de difícil acesso. Leva cerca de dez dias para ser construído por oito pessoas, e um dia para ser montado por doze.

Como destacamos o tanque possui a capacidade de armazenamento de 3000 litros, no entanto, há uma estimativa anual de 100 litros de água coletados por dia. A coleta de água é feita a partir da condensação do vapor contido no ar, principalmente na parte da noite, quando a umidade está mais alta e a temperatura mais baixa, diminuindo as taxas de evaporação. A malha permeável contida no interior da torre possui a função de captura da névoa, já o coletor possui a função de condensador de orvalho e coletor de água pluvial, ambos trabalham juntos considerando uma maior quantidade e qualidade do ar a água. Nesta proposta, todos os dias pela manhã, um grupo de pessoas da comunidade designado para essa função extrairia do tanque a quantidade de água obtida durante a noite.

#### Testes e Pesquisas

A primeira apresentação do *WarkaWater* foi na Bienal de Arquitetura de Veneza em 2012, visto que o projeto foi criado por um arquiteto, diretor do estúdio italiano *Architecture and Vision*. Foram construídos onze protótipos em grande escala, o mais recente (modelo 4.0) se encontra em construção para testes em área rural italiana. O projeto vem sendo divulgado por inúmeros países em feiras de sustentabilidade e pesquisas científico-tecnológicas além dos testes realizados, em sua maioria, na zona rural da Itália. Na França (versão 1.3), Alemanha (modelo 1.4), Etiópia (modelos 1.0 e 3.2), Líbano (modelo 2.0), alguns desses modelos podem ser vistos na Figura 2.

Figura 2: Evolução do Sistema WW.



Fonte: <[http://www.architectureandvision.com/warkawater/?page\\_id=7370](http://www.architectureandvision.com/warkawater/?page_id=7370)>. Acesso em ago. de 2015.

Esta proposta, atrai olhares de todo o mundo, recebendo vários tipos de doações. Graças a esses incentivos e a grande dedicação da equipe que, após a avaliação de vários critérios como fatores climáticos, a gravidade da falta de água potável e a as necessidades urgentes que esse fator causa, foi construído o primeiro piloto (modelo 3.2) em um vilarejo em Addis Abeba, capital da Etiópia, no primeiro semestre de 2015, com o custo estimado em US\$ 1000,00 – significativamente menor que as outras opções, segundo o projeto.

Pode-se perceber que o projeto já passou por um longo caminho de pesquisas e testes, através dos protótipos e do sistema de monitoramento climático exclusivo do projeto, nomeado *Warkino*, e citado anteriormente. Porém as experiências ainda estão em curso e um plano de negócios foi elaborado, prevendo o lançamento de mais três testes e três pilotos maiores, e estimando a conclusão dessa fase sendo em 2019, aproximadamente no período entre julho e dezembro, quando será dado início a produção em larga escala das torres WW, a distribuição de *Warka Kits* e a disponibilização de cursos.

#### Impactos Ambientais e Objetivo Final

Espera-se que, em longo prazo, que ocorram mudanças sociais e ambientais nos locais em que o WW for implantado. Após treinamentos e a realização de programas sociais também organizados pelo projeto, em várias áreas como na educação na formação dos envolvidos diretamente e indireta; na economia, com o trabalho manufaturado na construção de torres locais; na agricultura, ao ser usado a água coletada para irrigação, além de um possível reflorestamento; no meio social em geral, ao proporcionar integração dos moradores das vilas; e também na área tecnológica.

Inicialmente, as torres WW foram projetadas, para localidades remotas como a Etiópia, de forma a trabalhar em favor do meio ambiente daquele país. Avaliando inúmeras condições climáticas tais como: pressão atmosférica, temperaturas médias, umidade, ponto de orvalho, precipitação, ventos, entre outras.

Nossa proposta seria adaptar as torres WW para aperfeiçoar seu funcionamento também em nosso país. Com isso, realizaremos um levantamento de dados a respeito dos fatores climáticos e relevo, para fazer comparações que nos permitirão usufruir do funcionamento eficaz nas condições climáticas em diferentes regiões brasileiras.

## CONSIDERAÇÕES

Como resultados deste projeto de extensão da Escola de Educação Básica (ESEBA/UFU), considerando que os orientadores do projeto são docentes na instituição e as alunas de outras instituições distintas, pretendemos propor mudanças na estrutura e funcionamento do *WarkaWater* para a cidade de Uberlândia. Atentando-nos as condições climáticas que vivenciamos e, partindo da construção inicial de um protótipo, em pequena escala como teste inicial. Depois construindo protótipos em larga escala para serem expostos na ESEBA. Este projeto já foi encaminhado para a Prefeitura de Campus e já se encontra aprovado para instalação no Campus Educação Física da UFU.

Para alcançar esses resultados é preciso que haja ampla pesquisa a respeito dos materiais originais de construção do WW em nossa cidade e realizar a comparação em uma relação custo-benefício adaptando e substituindo-os por outros materiais locais mais acessíveis e eficientes, tanto em relação ao projeto original, quanto com as implantações a serem propostas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências Nacionais. Brasília: MEC, 1998a.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. Geografia. Brasília: MEC, 1998b.

MIRANDA, E. E. A água no corpo humano. Água na natureza, na vida e no coração dos homens. Campinas, 2004. Disponível em <<http://www.aguas.cnpm.embrapa.br/>>, acesso em set. de 2015.

OMS. Organização Mundial da Saúde. Disponível em <<http://www.envolverde.com.br/noticias/aumento-da-demanda-e-dificuldade-de-acesso-agua-segura-preocupam/>>, acesso em ago. de 2015.

ONU. Organização das Nações Unidas. Disponível em <<http://nacoesunidas.org/demanda-por-agua-disparara-55-entre-a-populacao-mundial-em-2050-alerta-fao/>>, acesso em ago. de 2015.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura. Disponível em <<http://www.unesco.org>>, acesso em ago. de 2015.

WW. WarkaWater. Disponível em <<https://www.facebook.com/WarkaWater?fref=photo>>, acesso em ago. de 2015.

