

IMPLANTAÇÃO DA TORRE WARKA WATER NA CIDADE DE CERES

Angela Maria Antônio de Oliveira Péres¹
Antônio Alves Ferreira Neto²
Rafaella Santana Silva³
Taylor Felipe Barbosa⁴
Vitor Magalini Zago de Souza⁵

RESUMO

A água potável é um recurso fundamental no desenvolvimento do ser humano, com o crescimento populacional tem-se a preocupação com a capacidade em oferecer água a todos, exigindo novos métodos de coleta de água sejam desenvolvidos. Apresenta-se neste uma metodologia alternativa e sustentável para a captação de água, “Torre Warka”. A estrutura vertical tem como função coletar água do ar, tornando-se uma nova aplicabilidade econômica. Tem-se por objetivo testar o processo inovador para a captação de água, introduzindo-a como nova fonte de economia para a cidade de Ceres. Portanto, dividiu-se em duas fases: a primeira versão construiu-se um protótipo de 2 metros de altura e 1,5 metros de diâmetro; a segunda versão nominada como 1.0, projetou-se com 1,8 metros de altura e 1,2 metros de diâmetro. Por isso, o projeto designa-se como um meio alternativo econômico e sustentável, e diante dos resultados dos experimentos desenvolvidos, tem-se por conclusão a eficácia da torre.

Palavras-chave: Água. Economia. Sustentabilidade. Torre Warka.

1 INTRODUÇÃO

As águas potáveis presentes no mundo são patrimônios fundamentais para a vida, e embora sejam renováveis, são recursos finitos, portanto com o aumento das populações nos centros urbanos e rurais, necessitam grandemente de processos de captação e tratamento sustentáveis. O acesso a água se estabelece como uma peça fundamental na capacidade de desenvolvimento de comunidades ao redor do mundo, servindo-se como princípio para o crescimento de uma sociedade e aprimoramento tecnológico. O crescimento populacional evidencia a capacidade da humanidade em oferecer água para todos, exigindo que novos métodos de coleta de água sejam desenvolvidos de maneira sustentável e que possam ser aplicados nas mais variadas regiões do mundo, mesmo naquelas onde existem falta de infraestrutura básica e recursos financeiros

A Warka Water (2012) é uma organização sediada nos Estados Unidos que objetiva-se em promover métodos alternativos e sustentáveis para captação e distribuição de água em comunidades carentes de infraestrutura. Um destes métodos criados pela organização é a chamada “Torre Warka”, uma estrutura vertical projetada para coleta da água presente no ar, se tornando uma alternativa mais promissora para regiões onde o acesso a água é limitado. O projeto Warka Water tem como visão ajudar diferentes comunidades isoladas em países como Colômbia, Brasil, entre outros.

1 Angela Maria Antônio. Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA. E-mail: angelaoficialcontato@gmail.com

2 Antônio Alves Ferreira Neto. Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA. E-mail: antonyoafneto@gmail.com

3 Rafaella Santana Silva. Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA. E-mail: rafaellasantanaeng@gmail.com

4 Taylor Felipe Barbosa. Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA. E-mail: taylorfelipebarbosa@gmail.com

5 Vitor Magalini Zago de Souza. Mestre em Integridades de materiais da Engenharia pela Universidade Brasília (UnB). E-mail: vitormagalinizago@gmail.com

O protótipo inicial foi feito a proposta de Vittori que era um sistema leve, de fácil construção e independente de infraestrutura. Compreendendo uma estrutura de bambu, que suporta um material de poliéster no interior, a torre é barata e fácil de construir. Vapor de água atmosférico da chuva, neblina ou orvalho, condensa-se contra a superfície fria da malha, formando gotículas de água líquida. Um toldo de tecido sombreia a parte inferior da torre para evitar que a água coletada evapore. O desempenho é dependente do tempo, mas a torre tem a capacidade de fornecer 100 litros de água por dia.

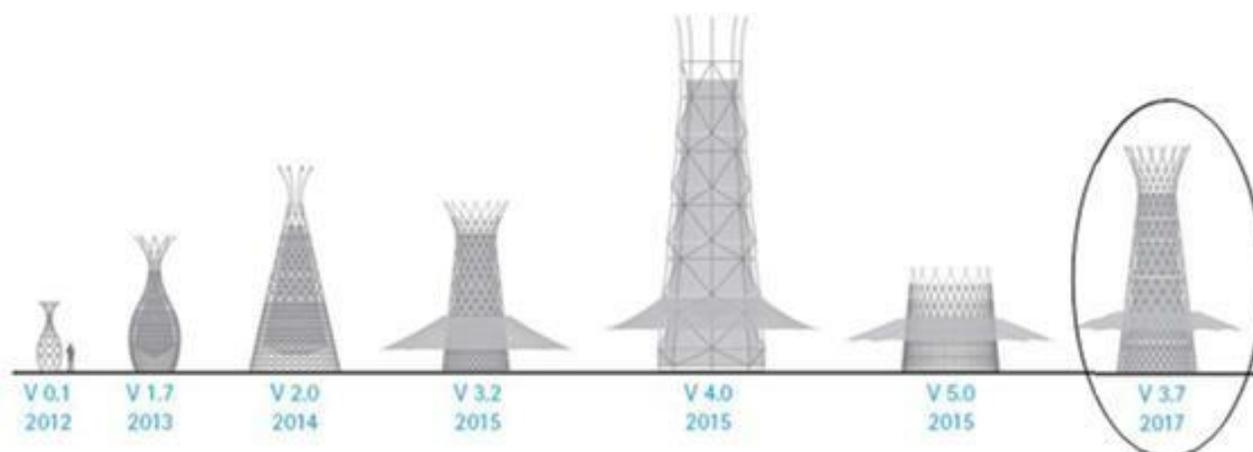
O presente trabalho destina-se a analisar e introduzir o processo de captação de água denominado “Torre Warka” como uma solução alternativa inovadora na cidade de Ceres visando a captação de água. O Trabalho baseia-se em dados obtidos e coletados através de ensaios realizados por duas etapas, cuja primeira realizou-se no período compreendido entre os dias 02 e 09 de maio de 2019, utilizando um protótipo de bambu em escala reduzida da torre, na sede da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento – SEMMAS (antigo IBAMA) e compreende-se que na etapa inicial, o local escolhido adequou-se para realização do experimento; para a segunda fase, desta vez utilizando um protótipo feito de materiais recicláveis, escolheu-se 3 locais de testes, cuja classificação compreende-se por zona rural (às margens do Rio das Almas), zona urbana (área externa da casa de um dos integrantes do projeto) e zona urbana e rural e fez-se a inserção de um protótipo em cada local, o desenvolvimento da pesquisa.

2 METODOLOGIA

Conforme o projeto de Arturo Vittori (2012), (Artista italiano, arquiteto e designer industrial. Co-fundador da ONG Warka Water e diretor *ArchitectureandVision*) a estrutura construída foi baseada na versão 3.7 da Torre Warka, exibida na figura 1, que no projeto original mede 9,5 metros de altura e pesa apenas 80 quilogramas. A estrutura do quadro triangulado, feito com bambu, é otimizado para leveza e força e oferece estabilidade e robustez. A estrutura por ser articulável e flexível, pode-se facilmente ser transportada (GRECCO, 2017).

Dentro da estrutura de bambu pendura-se a malha de plástico, que tem por aplicabilidade recolher gotículas de água de alta umidade no ar (neblina), coletar o orvalho e a água da chuva. A água captada pela torre pode ser usada para qualquer fim.

Figura 1: Evolução Torre Warka.



Fonte: Website Warka Water

A segunda fase fundamenta-se em um novo estilo, cujos protótipos comparam-se com os captadores de orvalho de PVC, visando-se os mesmos princípios da torre projetada por Vitorri (2015): leveza, força, estabilidade e robustez. As novas versões têm por classificação “Torre Warka 1.0” e “Torre Warka 2.0”. O projeto elaborado tem por matéria prima principal a garrafa pet, que se destaca como diferencial no projeto. Adotou-se também um novo formato estrutural: de circular para triangular.

2.1 Materiais e ferramentas para construção

Na elaboração do protótipo da primeira etapa, utilizaram-se os seguintes materiais: bambu, a malha polimérica de poliéster, sisal, forro de plástico, balde, funil, abraçadeira de nylon, arame liso, linha de pesca e mangueira plástica. Para o segundo estágio, alteraram-se alguns materiais, tais como introdução de canos de PVC e garrafas, e manteve-se outros, como a malha polimérica de poliéster, recipiente de armazenamento (balde) e abraçadeira.

2.2 Etapas de Montagem

Para a montagem do primeiro ciclo, os bambus secos dificultaram a etapa da montagem, portanto necessitou-se o uso de uma serra elétrica. Com as varas cortadas, foram montadas treliças através de amarrações criando a estrutura do projeto, e para evitar possíveis problemas utilizaram-se abraçadeira de nylon em cada treliça. Seguidamente nas treliças superiores colocou-se a malha polimérica de poliéster, em seguida elevou-se a torre. A instalação da malha se deu juntamente com o forro de plástico, desenvolvendo-se uma espécie de funil em escala maior do que os convencionais. Incluiu-se o funil comum, com finalidade de transportar facilmente a água captada até o reservatório.

Na segunda fase, projetou-se a versão atualizada do projeto, nominada “Torre Warka 2.0”, e para seguir com as análises, necessitou-se de três protótipos. Projeto de construção da torre constituísse com 3 “Pilares de garrafas pet” sendo de 1,80m de comprimento e 31cm de diâmetro, para dar estabilidade na estrutura, 3 unidades de cano PVC, com espessura de 20mm contendo 60 cm de comprimento.

Figura 2: Peças do projeto



Fonte: Autoria própria AutoCad.

2.3 Local de Teste

Na fase 2 expandiu-se os locais de teste, de 1 local para 3, com instalações na zona rural, na zona urbana e às margens do Rio das Almas, para englobar vários ambientes de teste.

Figura 3: Localizações

Local	Latitude	Longitude
Localização 1	15°18'36.5"S	49°36'41.0"W
Localização 2	15°19'07.6"S	49°35'19.0"W
Localização 3	15°19'10.9"S	49°36'47.4"W

Fonte: Aatoria própria Excel

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Resultados

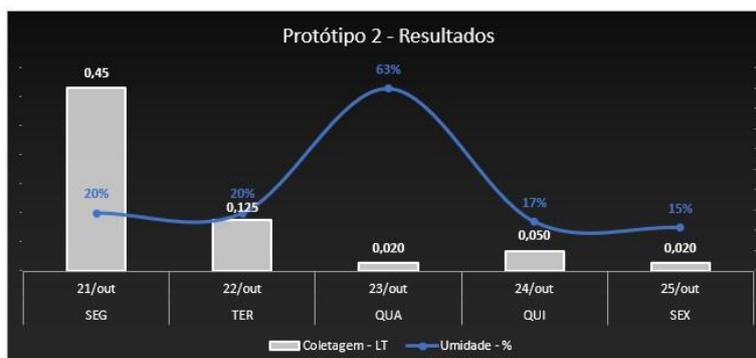
Os objetivos da primeira etapa foram alcançados, analisou-se a umidade em cada dia, para concluir e alcançar aos resultados finais obtidos através dos ensaios realizados. Na segunda fase conclui-se com as seguintes informações:

Figura 4: Resultados Protótipo Localização 1.



Fonte: Aatoria própria Excel

Figura 5: Resultados Protótipo Localização 2.



Fonte: Aatoria própria Excel

Figura 6: Resultados Protótipo Localização 3.



Fonte: Autoria própria Excel

Resultado total da quantidade de água captada por dia dos três protótipos:

Figura 7: Resultados total.



Fonte: Autoria própria Excel

Com a finalização do período de teste, obteve-se 2,917 litros de água. Porém nos dias 21 e 22 de outubro, devido a ocorrência de chuvas (fator natural), coletou-se um alto volume de água nos respectivos dias. Em comparação com a Torre Warka 1.0 esta nova versão se torna mais eficaz, observando os dados anteriores tem-se que no primeiro protótipo foi coletado somente 0,5138 litros de água, sendo que não houve nenhum fator natural (chuva).

Na Torre Warka Water de Vittori foram gastos cerca de 500 dólares (2096,50 reais) para sua fabricação, enquanto no protótipo 1.0 foram gastos 70 reais e no protótipo 2.0 foram gastos 95 reais para sua fabricação. Por fim foi possível verificar se que o protótipo 2.0 se tornou mais eficaz, pois teve um melhor custo benefício e obteve uma melhor captação de água.

Figura 10: Torre Warka Original	Figura 11: Torre Warka 1.0	Figura 12: Torre Warka 2.0
 <p data-bbox="169 741 523 770">Fonte: Website Warka Water</p>	 <p data-bbox="647 741 916 770">Fonte: Autoria própria</p>	 <p data-bbox="1078 741 1347 770">Fonte: Autoria própria</p>

Com os resultados obtidos na cidade de Ceres, afirma-se a impossibilidade da utilização da água coletada para fins de consumo em grande escala pela população, pois o colhimento de água não se apresenta como uma forma benéfica, pois além de pequenos números coletados, tem-se por necessidade o tratamento correto da água. Portanto não será uma boa fonte alternativa para o município.

3.2 Discussão

A Torre Warka tem como função captar o vapor da água (2017) e transformá-lo próprio para consumo. Sua estrutura extremamente simples e seus materiais biodegradáveis facilitando a fabricação de mais torres, por isso os impactos causados são mínimos tanto para a natureza como para o custeio dos materiais de fabricação, cada elemento usado na construção da torre é importante, e deve-se destacar que, os resultados benéficos se têm através não só pelos altos índices de umidade do ar, mas também pela maneira em que cada material se completa, fazendo com que Torre Warka funcione.

A implantação da Torre Warka na cidade de Ceres consiste em ser algo inovador e importante. A utilização de protótipos da torre em escala menor em locais úmidos irá gerar maiores resultados, obtendo-se um número positivo na economia de água. Portanto, o projeto ao passar por fases experimentais, tem por pretensão que o rendimento e o desempenho sejam maiores. A água captada usa-se para fins em que não é necessário a potabilização: Lavagem de calçadas, irrigação de hortas, etc.

Através dos dados obtidos pela primeira fase, pode-se dizer que não se tem um bom rendimento econômico, mas fica comprovado o funcionamento e bom desempenho do experimento. Também através dos dados da segunda fase obteve-se os respectivos resultados.

4 CONCLUSÃO

Com base no exposto, conclui-se que os ensaios da primeira etapa obteve-se sucesso, pois no local de experimentação, a torre mostrou-se eficaz, pois a umidade do ar do local mostrou-se propícia para o funcionamento da captação da água. Na segunda fase experimental, com os três locais escolhido e de acordo com o teste de eficiência da versão 2.0, mesmo com a variância de captação, obteve-se um bom rendimento.

Os materiais usados na construção da torre devem-se salientar os recursos utilizados na construção dos protótipos. A malha Polimérica classifica-se como principal item da torre e sem esse item não ocorreria todo o processo da captação. Por isso, cada elemento usado na construção da torre é importante, e deve-se frisar ainda mais que, os resultados benéficos serem através não só pelos altos índices de umidade do ar, mas também pela maneira em que cada material se completa, fazendo com que Torre Warka funcione.

E mediante as informações conclui-se que, para chegar em um rendimento auspicioso de captação para alcançar o nível de eficiência em comparação aos lugares que existem a Torre Warka, o local escolhido a captação e o índice de umidade do lugar, são os fatores principais.

REFERÊNCIAS

ARTURO, Vittori. WARKA WATER. Disponível em: <https://www.warkawater.org/>. 2012. Acesso em 25 out. 2019.

CAST, Meteo. PREVISÃO DO TEMPO PARA CERES. Disponível em: <https://pt.meteocast.net/forecast/br/ceres/>. Acesso em 21 out. 2019.

DRUMOND, Fernanda. ARQUITETO DESENVOLVE TORRE QUE COLETA ÁGUA POTÁVEL DO AR NA ETIÓPIA. Disponível em: <https://casacor.abril.com.br/noticias/arquitetodesenvolve-torre-que-coleta-agua-potavel-do-ar-na-etiofia/>. 2017. Acesso em 25 mar.2019.

ECYCLE, Equipe. WARKA WATER: UMA MANEIRA SIMPLES DE CAPTAR ÁGUA PARA POPULAÇÕES CARENTES DA ÁFRICA. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/component/content/article/6-atitude/3101-waka-water-uma-maneirasimples-de-captar-agua-para-populacoes-carentes-da-africa.html>. Acesso em 10 mai. 2019.

FRANCO, José Tomás. PROJETO WARKA: TORRES DE BAMBU QUE COLETAM ÁGUA POTÁVEL DO AR. Disponível em: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-351457/proyectorwarka-torres-de-bambu-que-recogen-agua-potable-desde-el-aire>. Acesso em 29 set. 2019.

R, ALEXANDRE. AS TORRES DE WARKA: ÁGUA QUE VEM DO AR. TUDO POR EMAIL. DISPONÍVEL EM: <http://www.tudoporemail.com.br/content.aspx?emailid=1528>. Acesso em 21 nov.

WEATHER SPARK. CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS CARACTERÍSTICAS DE CERES EM MAIO. Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/m/29989/5/Condi%C3%A7%C3%B5esmeteorol%C3%B3gicas-caracter%C3%ADsticas-de-Ceres-Brasil-em-maio#Sections-Humidity>. 2019. Acesso em 11 mai.

WEATHER SPARK. CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS CARACTERÍSTICAS DE CERES EM OUTUBRO. Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/m/29989/10/Condi%C3%A7%C3%B5esmeteorol%C3%B3gicascaracter%C3%ADsticas-de-Ceres-Brasil-em-outubro>.