

## Tanques de pedra: tecnologia social voltada a gestão hídrica

Thais Mara Souza Pereira<sup>1</sup>\*, Mateus da Silva Santiago<sup>2</sup>, José Adailton Lima Silva<sup>3</sup>, Débora Coelho Moura<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mestranda em Geografia, Departamento de Ciências Geográficas, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil. (\*Autor correspondente: thaismara\_estrela@hotmail.com)

<sup>2</sup>Graduado em Geografia, Departamento de Geográficas, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil.

<sup>3</sup>Prof. Dr. Centro de Tecnologia de Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil.

<sup>4</sup>Profa. Dr. Departamento de Geografia, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

*Histórico do Artigo:* Submetido no VI Encontro de Desenvolvimento e Meio Ambiente, sendo aceito e indicado para publicação

### RESUMO

A escassez hídrica no semiárido brasileiro tem condicionado árduas realidades para inúmeras famílias locais. Neste sentido, tem-se, atualmente, o uso de tanques de pedra como uma tecnologia para gerir os recursos hídricos através da captação de águas de chuvas precipitadas sobre os afloramentos rochosos. Diante disso, objetivou-se analisar como se dá a gestão hídrica através do uso de tanques de pedra, e quais os benefícios sociais, econômicos e ambientais advindos desta tecnologia. Para tanto, foi realizada uma pesquisa exploratória e qualitativa no Tanque do Araçá, município de Esperança-PB. Após os estudos, observou-se que os tanques de pedra são uma tecnologia simples e que possibilita a captação e armazenamento das águas das chuvas, o que tem contribuído para a promover muitos benefícios: aumentar da oferta de água para atender às necessidades das famílias locais; baixo custo de construção e manutenção; não causa grandes impactos aos recursos naturais; contribui para reduzir a pressão sobre outros mananciais; além de atender as necessidades hídricas, especialmente nos longos período de estiagem. Por fim, concluiu-se que os tanques de pedra são uma tecnologia que pode e deve contribuir para atender as necessidades hídricas das famílias que convivem com a escassez de água no Semiárido brasileiro.

**Palavras-Chaves:** Escassez hídrica, gestão de águas, Benefícios socioeconômicos e ambientais.

### Stone tanks: social technology for water management

### ABSTRACT

The water scarcity in the Brazilian semi-arid region has caused arduous realities for many local families. In this sense, there is currently the use of stone tanks as a technology to manage the water resources through the capture of rainwater precipitated on rocky outcrops. Like this, the objective of this study was to analyze how water management occurs through the use of stone tanks, and what are the social, economic and environmental benefits of this technology. For that, an exploratory and qualitative research was carried out in the Araçá Tanque, municipality of Esperança-PB. After the studies, it was observed that stone tanks are a simple technology that allows the capture and storage of rainwater, which has contributed to promote many benefits: increase water supply to meet the needs of local families ; low construction and maintenance costs; does not cause major impacts to natural resources; contributes to reducing pressure on other sources; in addition to meeting the water needs, especially in the long dry season. Finally, it was concluded that stone tanks are a technology that can and should contribute to meeting the water needs of families living with water shortages in the Brazilian semi-arid region.

**Keywords:** Water scarcity, water management, Socioeconomic and environmental benefits.

## 1. Introdução

No Semiárido Brasileiro (SAB), ocorre periodicamente estiagens com perdas parciais ou totais no setor agropecuário, o qual é praticamente de subsistência. As estiagens comprometem o abastecimento de água e a recarga hídrica, devido principalmente à irregularidade da estação chuvosa na região, com predominância de chuvas intensas e de curta duração (SILVA, et al., 1998, CARVALHO, 2014). Estas estiagens estão diretamente influenciadas pela variabilidade climática, Decadal e Sazonal, que resultam na escassez hídrica dos corpos d'água intermitentes (LIMEIRA, 2014).

Desta forma, a região Semiárida apresenta vulnerabilidade hídrica, e esta reflete no abastecimento hídrico para a população, uma vez que o volume variável de precipitação é sazonal (SILVA et al, 2012; PEREIRA, 2017).

É importante lembrar que mesmo diante de um cenário climático preocupante no tocante à escassez de água, há que ter em mente que inúmeras iniciativas/ações pautadas na gestão dos recursos hídricos têm fomentado a oferta de água para populações que convivem com a escassez periódica de água. Neste sentido, basta lembrar das tecnologias sociais voltadas a captação de águas de chuvas, tais como: cisternas de placas, a calçadão, a de enxurrada, ou ainda, o uso de tanques de pedra. Esta última técnica tem promovida gestão dos recursos hídricos disponíveis a partir da captação, armazenamento e distribuição das águas das chuvas.

Diante do exposto e sabendo-se que os tanques de pedra são uma tecnologia viável que utilizam os afloramentos rochosos para captar e ofertar água de chuvas às famílias no Semiárido brasileiro (SILVA et al., 2016), o presente trabalho objetivou analisar como o uso de tanques de pedra podem fomentar a gestão de recursos hídricos, e quais os benefícios sociais, econômicos e ambientais advindos desta tecnologia social.

Para tanto, realizou-se, na cidade de Esperança-PB, uma pesquisa exploratória e quali-quantitativa buscando responder: como gerir os recursos hídricos em regiões que convivem com a escassez periódica? Sendo a água um bem de uso comum, como está a distribuição deste recurso? Qual a qualidade da água que é ofertada e sob quais condições ela está sendo acessada? Que benefícios podem ser adquiridos com o uso das chuvas captadas através de afloramentos rochosos?

Diante destes questionamentos, e tendo em vista que o uso de tanques de pedra tem se tornado uma das principais fontes de oferta de água à população do município de Esperança-PB, esta pesquisa torna-se imprescindível para compreender como o uso de tanques de pedra locais tem promovido a gestão dos recursos hídricos e, especialmente, quais os benefícios socioeconômicos e ambientais advindos desta tecnologia social.

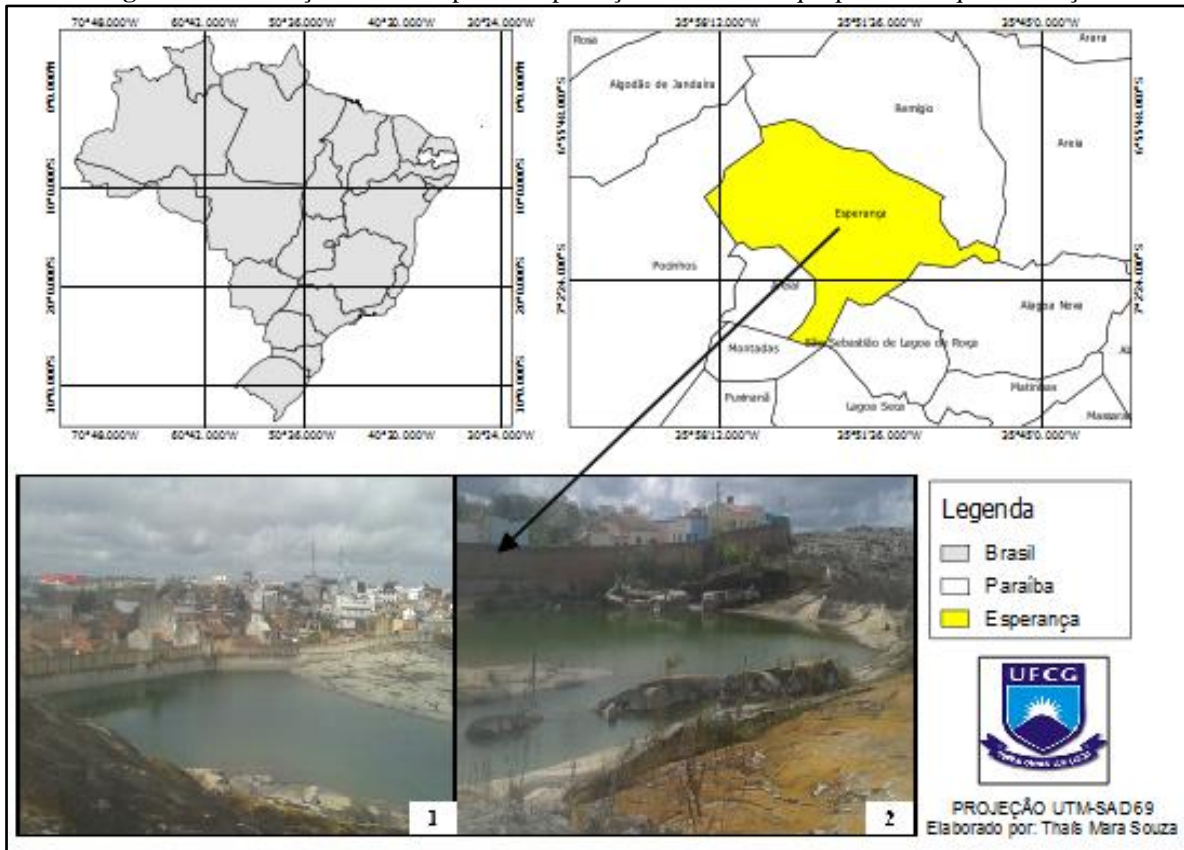
## 2. Material e Métodos

### 2.1 Área de Estudo

A presente pesquisa foi realizada em um reservatório hídrico (comumente denominado de “Tanque do Araçá”) situado no município de Esperança-PB, mesorregião do Agreste paraibano, e na microrregião de Esperança (Figura 01). O referido município possui uma área de 163 Km<sup>2</sup>, uma população de 31.095 habitantes, tendo como principais atividades econômicas a agropecuária, o comércio e serviços (IBGE, 2010).

O “Tanque do Araçá” é um reservatório d'água constituído de um represamento artificial em um afloramento rochoso, o qual funciona com uma área de captação e armazenamento das águas das chuvas. As águas que se acumulam durante o período chuvoso são utilizadas pela população local. O município de Esperança-PB limitando-se: ao norte com o município de Remígio; ao sul, com São Sebastião de Lagoa de Roça; ao Leste, com Areia; a Sudeste com o município de Alagoa Nova; e a Oeste o município de Pocinhos; e ainda, faz limite com o município de Areal, situado a Sudoeste (FERREIRA 2015).

**Figura 1.** Localização do município de Esperança-PB com destaque para o Tanque do Araçá



No tocante a caracterização edafoclimática, vegetal e hidrográfica, de acordo com a CPRM (2005), tem-se:

- 1) Geologia, geomorfologia e pedologia: o município de Esperança-PB detém uma base geológica composta de rochas graníticas-gnáissicas e ortognáissicas; está inserido na unidade geoambiental do Planalto da Borborema, com altitudes variando entre 500 e 650 metros. Localmente, o relevo é formado por vales profundos e de estreitos dissecados. A pedologia do município é formada por solos férteis, ocorrendo nas superfícies suave-onduladas a onduladas os Planossolos e os solos Podzólicos, e nas elevações ocorrem os solos rasos ou litélicos, além da presença de afloramentos rochosos (CPRM, 2005).
- 2) Clima, hidrografia e vegetação: o clima local é, predominantemente, semiárido, caracterizado pela alta taxa de evapotranspiração e pela variabilidade espaço-temporal das chuvas. Apresenta uma precipitação média de 650mm anuais. A hidrografia é composta por rios intermitentes/temporários pertencentes à bacia do Rio Mamanguape; os rios locais apresentam pequena vazão e baixo potencial de água subterrânea. Os cursos de águas têm escoamento intermitente e padrão dendrítico. A vegetação é composta, principalmente, por espécies do Bioma Caatinga com porte arbóreo-arbustivo (BRASIL, 2005, 2014; FERREIRA, 2015).

Em relação ao Tanque do Araçá, objeto de estudo, o mesmo se localiza no perímetro urbano e detém dois reservatórios que foram construídos sobre os afloramentos rochosos locais. O Tanque do Araçá detém, ainda, dois pontos (chafarizes) de distribuição d'água que são administrados pelo Poder Público municipal.

É importante ressaltar que: mesmo com chegada da água encanada no município de Esperança-PB no ano de 1958, mediante a realização de obras pelo antigo DNOCS, a escassez d'água (resultada de fatores climáticos e da ineficácia das políticas de gestão hídrica), faz com que esses corpos hídricos situados sobre um afloramento rochoso, sejam amplamente procurados pela população local (FERREIRA, 2015).

Diante do exposto, entende-se que o Tanque do Araçá representa um importante meio de armazenamento e distribuição de água para a população local, sobretudo a mais carente, pois: para elas, as águas do reservatório representam a única alternativa no tocante a obtenção d'água para os diversos usos do cotidiano. Vale ressaltar, que nos períodos de racionamento, a oferta d'água é interrompida ou racionalizada pela concessionária responsável. Logo, os reservatórios do Tanque do Araçá tornam-se uma das principais fontes de oferta de água para a população local.

Por fim, a escolha do Tanque do Araçá como objeto de estudo se deu em virtude de alguns aspectos: 1) nos longos períodos de estiagem não há disponibilidade ou fornecimento de água a comunidade local; 2) as condições climáticas locais propiciam uma escassez hídrica que tem reduzido a oferta e disponibilidade de água; e 3) cerca de 100 famílias locais, de baixa renda, dependem exclusivamente das águas provenientes do Tanque do Araçá.

## 2.2 Procedimentos metodológicos

No tocante aos procedimentos metodológicos, o presente estudo, instruído por fundamentos teóricos-metodológicos, valeu-se de: estudos *in loco* (observações participantes); levantamento de imagens (fotografias) sobre os modos de captação e uso dos recursos hídricos; e entrevistas/conversas informais, as quais buscaram evidenciar os benefícios ou problemas correlacionados com a gestão das águas armazenadas no reservatório do “Tanque do Araçá”.

Diante do exposto, observa-se que o referente estudo é pautado na pesquisa qualitativa a qual se caracteriza como um entendimento dos significados e características de uma situação onde o pesquisador busca compreender os fenômenos, segundo a perspectiva dos atores sociais da situação estudada (FREITAS et al., 2012).

Em suma, realizou-se uma pesquisa exploratória e descritiva, tomando por base fundamentos teóricos, observações *in loco*, registros icnográficos, e uso de entrevistas/conversas informais junto às famílias locais que utilizam as águas provenientes do Tanque do Araçá

## 3. Resultados e Discussão

A gestão dos recursos hídricos no Tanque do Araçá se dá através da existência de afloramentos rochosos com área aproximada de 2 hectares. Quando da ocorrência das chuvas, especialmente no período chuvoso (fevereiro a junho), há o escoamento superficial das águas que deslocam-se para dois reservatórios artificiais (tanques) construídos em marmitamentos do corpo rochoso.

Após serem armazenadas nos reservatórios/tanques, as águas das chuvas são bombeadas para duas caixas de alvenaria, onde é realizado o tratamento da água com a adição de cloro total, correspondente a um quantitativo: a) Caixa 1: adição de 300g de cloro para cada 13.000 (treze mil) litros armazenados; e b) Caixa 2: adição de 350g para um total de 14.000 (quatorze mil) litros. Após este tratamento prévio das águas, as

mesmas são distribuídas, através de chafarizes, para a população que se utiliza de baldes e latas para locomoção das águas até suas residências (Figuras 2 e 3).

**Figuras 2 e 3:** Organização dos moradores com pequenos reservatórios para captação de água.



Vale a ressalva de que o chafariz abre a partir das 05:00 hrs da manhã e, em períodos de racionamento, muitos moradores colocam seus baldes e recipientes na fila do chafariz às 22:00 hrs do dia anterior, para abastecer-se da água no dia posterior. Tal realidade se dá porque as caixas só são abastecidas uma vez por dia.

Nos longos períodos de estiagem, o município de Esperança-PB passa por racionamento de água, e a população é obrigada a comprá-la. Todavia, muitas pessoas usufruem da água destes tanques, sem precisar pagar por esta. Apenas quando o reservatório está a baixo da sua capacidade mínima, é solicitado um limite fixo por casa habitante, de modo que a água possa ser distribuída para todos igualmente.

### *3.1 Benefícios socioeconômicos e ambientais dos tanques de pedra*

Em se tratando de ações práticas de boa gestão, observou-se que os tanques de pedra tornam-se uma tecnologia simples e viável, pois eles detém: baixo custo de construção e manutenção; os afloramentos rochosos não permitem a percolação subterrânea, o que aumenta o volume superficial; e a declividade dos corpos rochosos facilitam o escoamento das águas para áreas mais baixas onde estão os marmitamentos ou tanques artificiais.

O Tanque do Araçá tem possibilitado inúmeros benefícios para a população local, dentre eles: aumento da oferta de água com a captação das águas das chuvas; múltiplos usos da água (higiene pessoal, limpeza das casas, etc.); atende às necessidades hídricas das famílias durante o período de estiagem; além de diminuir a pressão sobre os recursos hídricos de outros mananciais.

É importante lembrar que os tanques de pedra são sustentáveis do ponto de vista ambiental, pois: 1) não causam grande impactos para os recursos naturais (solo, fauna, flora, ar etc.); 2) aproveitam os afloramentos rochosos naturais para captação das águas das chuvas, o que inibe o desmatamento de áreas para este fim; e 3) possibilita a gestão eficiente dos recursos hídricos disponíveis localmente, o que diminui a pressão sobre os mananciais de água circunvizinhos.

Com a aplicação das entrevistas/conversas informais junto aos moradores, observou-se que a maioria utilizam-se da água local para atender suas necessidades básicas (higiene pessoal e limpeza doméstica). Mas, alguns alegaram que utilizam a mesma para beber, e que por isso tiveram problemas de saúde (diarreia,

vômitos, etc.) em virtude de sua ingestão.

Tendo em vista que a ingestão de água sem tratamento apropriado pode acarretar doenças de veiculação hídrica, a população investigada ressalva que deveria ter um melhor tratamento da água que está sendo distribuída.

Todavia, é importante lembrar que: pode ser que as águas adquiriram contaminantes (agentes patógenos) quando de seu transporte pelos moradores através de baldes/vasilhas que por vezes não são limpos/higienizados. Isto pode ser uma verdade quando se observou que as águas distribuídas pelo Poder Público local através dos chafarizes, elas adquirem tratamento com o uso de substâncias químicas, a exemplo da adição do cloro. Assim, pode-se deduzir que a contaminação das águas pode ocorrer pós distribuição pelo Poder Público, quando do uso de baldes/vasilhas/reservatórios não higienizados.

A questão da qualidade da água armazenada é um fator que se deve levar em consideração, pois esta, está atrelada à saúde pública; necessitando haver políticas que visem uma melhor manutenção e cuidado com a mesma (SANTOS & ALENCAR, 2014).

Conforme Júnior e Netto (2013), a política brasileira de recursos hídricos foi instituída para resolver complexas questões de usos das águas, basicamente, preservar e recuperar a qualidade das águas e oferecer quantidades adequadas aos diferentes usos. Diante disso, é preciso não apenas fornecer água em quantidade, mas também com qualidade.

Ressalva-se, ainda, que: percebeu-se que as famílias, especialmente as de baixa renda, configuram-se como os principais usuários das águas do Tanque do Araçá-PB, o que revela que as condições socioeconômicas também devem ser levadas em conta quando da gestão das águas, pois a oferta de água de boa qualidade contribuirá para redução da vulnerabilidade socioeconômica das famílias de baixa renda.

Finalmente, e de forma sucinta, observou-se que os tanques de pedra são para as famílias locais, uma tecnologia simples que, apesar de alguns problemas na sua qualidade, possibilita uma boa gestão das águas chuvas para atender as necessidades das famílias locais que convivem com a escassez hídrica.

#### **4. Conclusão**

Com base nos estudos realizados, pôde-se concluir que os tanques de pedra localizado no Tanque do Araçá, Esperança-PB, são uma tecnologia simples que possibilita uma boa gestão dos recursos hídricos através da captação e armazenamento das águas das chuvas que se precipitam sobre a superfície dos afloramentos rochosos.

Dentre os benefícios advindos do uso dos tanques de pedras, observou-se: aumento da oferta de água para atender as necessidades hídricas das famílias locais; possibilitou a segurança hídrica, especialmente nos períodos de estiagem anual; e não causou impactos a fauna, flora, ar etc.

Ressalva-se, também, que o “Tanque do Araçá” possui relevante importância social para população local, por possibilitar a manutenção de água nas residências dos moradores em períodos de estiagem; bem como na diminuição da pressão sobre os recursos hídricos de outros mananciais.

Finalmente, sabe-se que o uso dos tanques de pedra é uma prática de convivência com a escassez de água, exercendo importante função no suprimento das necessidades hídricas humanas e dos animais. Dessa forma, afirma-se que o tanque de pedra é uma tecnologia de fácil implementação que pode e deve ser utilizada como uma alternativa para promover a gestão dos recursos hídricos disponíveis em regiões semiáridas.

## 5. Agradecimentos

Agradecemos a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho e, de forma especial, somos gratos a Universidade Federal de Pernambuco pelo apoio às pesquisas; a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) pela bolsa de mestrado fornecida à autora; e, finalmente, a toda a comunidade local do município de Esperança que nos deram inúmeras informações para que pudéssemos concluir nossos estudos. A todos, somos eternamente gratos.

## 6. Referências

ANDRIGHETTI, Yná. **Nordeste, Mito e Realidade**. São Paulo: Moderna, 2000.

BRASIL/MIN. Ministério da Integração Nacional. **Nova delimitação do Semiárido Brasileiro**. Brasília-DF: 2005.

BRASIL. **Portaria 2914 de dezembro de 2014**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Ministério da Saúde. Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano. Brasília, DF, 2011. 213p.

FREITAS, J. P. da; NETO, M. F. da S.; FREITAS, F. E. de; LINHARES, E. J.; MEDEIROS, M. C. S. Análise do uso e ocupação do solo no Assentamento Santo Antônio no município de Cajazeiras- PB. **Revista Eletrônica do Curso de Geografia-Geoambiente On line**, Campus Jataí-UFG/GO, nº 18, Jan/Jun, 2012.

FREITAS, V. P. S. Padrão físico-químico da água de abastecimento público da região de Campinas. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, Campinas, v.61, n.1, p.51- 58, 2002.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. **Censo demográfico e malha digital dos Municípios do Brasil**. Rio de Janeiro-RJ, 2010.

FRANCISCO, P.R.M.; PEREIRA, F.C.; BANDEIRA, M.M.; MEDEIROS, R.M.; SILVA, M.J.; SILVA, J.V.N. 2013. Mapeamento pedoclimático da cultura da mamona no Estado da Paraíba. **Revista de Geografia**, V. 30, 132-145.

LIMEIRA, E. A. **Influência dos fenômenos acoplados oceano-atmosfera sobre os Vórtices Ciclônicos de altos níveis observados no Nordeste do Brasil**. Tese (Doutorado em Meteorologia), 2014 – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Campina Grande, 2014.

SILVA, D. L. **O direito sanitário e a água para consumo humano**. 2004, 24f. Monografia (Especialização em Direito Sanitário), 2004, Fundação Oswaldo Cruz, Brasília, 2004.

PEREIRA, Thaís Mara Souza; SILVA; LIMA, José Adailton. Atuação do Poder Público na Gestão Hídrica: Estudo de caso no tanque do Araçá, Esperança-PB. **Anais**. In: II Workshop Internacional sobre água no Semiárido, Campina Grande- Novembro de 2015.

PEREIRA, M. L. T.; SOARES, M. P. A.; SILVA, E. A. MONTENEGRO, A. A. A., SOUZA, W. M. Variabilidade climática no Agreste de Pernambuco e os desastres decorrentes dos extremos climáticos. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, V. 02 N. 04) 394-402. (2017).

CARVALHO, C. P. O. Manuel Correia de Andrade e a Economia Política do Nordeste. **Revista Econ. NE**, Fortaleza, v. 45, n. 2, p. 6-16, abril/jun., 2014.

SILVA, V.P.R.; CORREIA, A.A.; COELHO, M.S. Análise de tendência das séries de precipitação pluvial do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.2, n.1, p.111-114. 1998.

SILVA, C. M. S. E.; LÚCIO, P. S.; CONSTANTINO, M. H. Distribuição Espacial da Precipitação sobre o Rio Grande do Norte: Estimativas via Satélites e medidas por Pluviômetros. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 27, n. 3, p. 337-346. 2012.

SILVA, J.A.L.; MEDEIROS. M.C.S.; CABRAL, L.C.; PEREIRA, T.M.S; LIMA, V.L.A. Gestão hídrica a partir da captação das águas de chuvas em tanques de pedra. **Anais**. In: II Workshop Internacional sobre Água no Semiárido. Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB, 2016.