

ANALISE DO ALCANCE E DA DISTRIBUIÇÃO DAS CISTERNAS DE PLACA NO MEIO RURAL DA MICROREGIÃO DE SOUZA-PB

ANALYSIS OF THE REACH AND DISTRIBUTION OF TANKS OF BOARD OF RURAL MICROREGION DE SOUZA-PB

Michael Douglas Barbosa Pereira-UFPB

Michael.geo@hotmail.com

Daniel da Silva Oliveira

danieloliveiraufpb@hotmail.com-UFPB

Pedro Costa Guedes Vianna-UFPB

pedrovianna18@hotmail.com

RESUMO

O Nordeste brasileiro é conhecido como região seca e atrasada com condições precárias ao desenvolvimento humano, no entanto, alguns esforços estão sendo feitos por iniciativa dos Movimentos Sociais e em alguns casos com apoio das Universidades Públicas. Um exemplo é o uso das geotecnologias no acompanhamento de Programas de convivência com a seca. A utilização de alguns SIGs (Sistemas de Informações Geográficas) acoplados a sistemas de imagens de satélite georreferenciadas de uso gratuito (exemplo Google Earth), tem sido ferramentas fundamentais, pois a falta de projetos, o despreparo da população e a falta de políticas públicas administrativas dos recursos hídricos são fatores que causam maiores dificuldades ao homem do campo no semiárido. A Universidade Federal da Paraíba, através do Departamento de Geociências vem executando com êxito, projetos no âmbito do PROEXT, em parceria com o Ministério das Cidades estes fazem pleno uso das geotecnologias, um destes projetos é o programa de extensão: Formação para a Governança das Águas nas Cidades do Sertão Paraibano através do Mapeamento Digital do Diagnóstico Hídrico. Este programa é subdividido em dois subprojetos, porém, iremos nos atentar apenas ao segundo subprojeto, este tem como tema: Diagnóstico dos Recursos Hídricos. O principal objetivo deste programa é à construção de cartas digitais e banco de dados, por meio do mapeamento digital das obras hídricas, mediante técnicas de interpretação de imagens, o que proporcionará nos municípios beneficiados a execução de uma gestão mais eficiente de seus reservatórios hídricos. Diante do exposto, este artigo propõe utilizar parte do mapeamento digital feito por tal projeto, onde se criou um banco de dados referente a todos os corpos hídricos, cisternas de placa e cisternas calçadão, encontrados nos municípios mapeados, além

de utilizar dados secundários sobre poços fornecidos pela CPRM. Serão analisados nesta pesquisa apenas os dados referentes às cisternas de placa mapeadas na microrregião de Sousa. O objetivo geral deste texto é analisar tais dados buscando explicitar a distribuição espacial destas cisternas na zona rural dos municípios correlacionando o número de cisternas construídas com o total absoluto da população rural destes. Desse modo será possível por meio do tratamento estatístico dos dados apontar tal distribuição e verificar a porcentagem da população rural de cada município que está sendo atendida pelas cisternas de placa, evidenciando os municípios mais desprovidos. Das etapas a serem realizadas: 1) levantamento bibliográfico; 2) verificação e tabulação dos dados; 3) Análise e interpretação dos resultados; 4) Considerações finais.

ABSTRACT

The Brazilian Northeast is known as the dry and delayed with poor human development, however, some efforts are being made at the initiative of social movements and in some cases with the support of the Public Universities. An example is the use of geotechnology in monitoring programs dealing with drought. The use of some GIS (Geographic Information Systems) coupled to systems georeferenced satellite images free to use (eg Google Earth), has been fundamental tools, because the lack of projects, the unpreparedness of the population and the lack of public policies of administrative Water resources are factors that cause the greatest difficulties in the semiarid country man. The Federal University of Paraíba, through the Department of Geosciences is running successfully under PROEXT projects, in partnership with the Ministry of Cities these make full use of geotechnology, one of these projects is the extension program: Training for Governance of Water Cities in Paraíba backwoods by Digital Mapping Diagnostic Hydride. This program is divided into two sub-projects, however, we will only pay attention to the second subproject, this theme is: Diagnosis of Water Resources. The main objective of this program is to build digital maps and database, through the digital mapping of water works by image interpretation techniques, which provide the municipalities benefited implementing a more efficient management of its water reservoirs. Given the above, this paper proposes the use of digital mapping done for this project, which has created a database related to all water bodies, tanks and cisterns plate, found in the cities mapped in addition to using secondary data on wells provided by MRC. Will be examined in this study only the data mapped to the pits plate in the micro de Sousa. The aim of this paper is to analyze such data tries to explain the spatial distribution of these

tanks in rural counties correlating the number of tanks produced with absolute total rural population of these. Thus it will be possible through the statistical treatment of the data point such distribution and determine the percentage of the rural population of each municipality that is being serviced by the cisterns plate, showing the most deprived municipalities. The steps to take: 1) literature review, 2) verification and tabulation of the data, 3) Analysis and interpretation of results; 4) Conclusion.

Keywords: Cisternas de Placa, Geotechnology, Semiárid, Hydric Diagnosis.

Eixo temático 8 : Agrohidronegócio, Conflitos e Alternativas de Gestão da Água.

INTRODUÇÃO

Por muito tempo difundiu-se a idéia de “acabar” com a seca no semiárido, durante anos essa foi à concepção posta pelos representantes políticos da região, que usavam esse argumento para servir de instrumento para manobras eleitorais, na conhecida “indústria da seca” (Araújo, 2011). Tais discursos repetidos ao longo dos anos fez com que na mídia, fosse difundida a imagem de um semiárido miserável, seco, sem vida animal e vegetal, sem opções de trabalho para as pessoas que ali vivem e sem soluções cabíveis para resolver esses problemas. Essa imagem do semiárido nordestino se difundiu e recebeu generalizações ao longo de todo o território nacional, caindo assim, no ideário das pessoas.

Muitos dos discursos constantemente repetidos pelas autoridades não passam de meras manobras políticas, que em muitos casos não condizem com a realidade, o convívio com o semiárido é possível e a solução para certos problemas é bem mais simples do que apresentado pelas autoridades corruptas. Se existe a falta de opções de trabalho ou miséria em certas regiões do semiárido como é colocado, isto se deve principalmente a corrupção dos donos do poder, assim, Polleto (2001) explica que:

“Na verdade, a seca foi instrumentalizada pelas elites regionais como um negócio, como uma oportunidade para atrair recursos federais com juros subsidiados ou doados, bem como para organizar, com, frentes de trabalho para realizar obras que beneficiavam suas fazendas. É isso que ficou conhecido como indústria da seca. Em vez de buscar um conhecimento mais profundo das condições ecológicas da região por políticas adequadas a um desenvolvimento favorável a todas as pessoas, a seca serviu

como moeda de troca das elites com os detentores de responsabilidades governamentais. Com isso, os períodos de seca se transformaram em oportunidades de maior enriquecimento e domínio sobre a população. Para os que detinham pequenos lotes de terra, e especialmente para os que trabalhavam em terra alheia pagando com parte da produção, os períodos de seca significavam insegurança total, miséria. Abandonados e muito explorados, tinham a pobreza como companheira permanente. A seca, por isso, forçava seu êxodo, em busca desesperada por oportunidades de sobrevivência. Nada melhor para os latifundiários: era oportunidade para apossar-se de mais terras praticamente de graça.” (Polleto, 2001, p.14)

Dados de grande relevância e importância como os do Ministério da Integração Nacional, revelam uma realidade nem sempre anunciada, a de que o semiárido brasileiro é um dos maiores, "mais úmidos" e mais populosos do mundo, totaliza uma área de 969.589,4 Km², nos Estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe, fazendo parte dessa região 1.133 municípios. Como podemos observar, o semiárido nordestino é um dos mais úmidos do mundo, esta região apresenta um nível de pluviosidade médio de 400 a 800 mm anuais, esta é uma quantidade de água significativa. O ponto alto da questão é que nesse tipo de clima as chuvas ocorrem de maneira irregular e são extremamente concentradas, acarretando longos períodos de estiagem.

Associado a irregularidade das chuvas, outro fator agravante da semiaridez, é a geologia da região, os solos são predominantemente cristalinos, estes diminuem a infiltração e facilitam consideravelmente a evaporação. Diante do exposto, pode-se ressaltar que a questão não é a falta de chuva, pois sua quantidade é significativa, esta não é a responsável pela oferta insuficiente de água na região, mas a "má distribuição", associada a uma alta taxa de evapotranspiração, que resultam no fenômeno da seca. Precisa-se de um melhor aproveitamento de tal recurso, diante disto, Malvezzi (2007) afirma:

O nosso Semiárido é o mais chuvoso e populoso do planeta. Já citamos os dados: Em média, caem por ano 750 bilhões de m³ de água sobre o nosso Semiárido e só temos infra-estrutura para armazenar 36 bilhões, os quais ficam expostos ao processo de evaporação. Portanto, o problema não é a falta de água, mas o seu aproveitamento inteligente. (MALVEZZI, 2007, p.106).

Em busca de um melhor aproveitamento dos recursos hídricos no sertão nordestino, durante o século XX, a prática da açudagem gerou um importante armazenamento de água no semiárido nordestino, porém, o acesso a estas águas, muitas vezes foi criticado e apontado como insuficiente, pela sociedade organizada, visto que a construção destes açudes e o acesso a estes estavam se tornando instrumentos de pura manipulação política. O caminho para um

aproveitamento eficaz dos recursos hídricos desta região seria encontrar estratégias de convivência com as limitações desta área.

Diante desta necessidade, vêm surgindo atualmente um novo conceito, o da convivência com o semiárido que busca alcançar o desenvolvimento social e econômico desta região do Brasil, onde a comunidade rural está amplamente envolvida. Segundo Araújo (2011) esta é:

Uma alternativa de baixo custo para a convivência do homem com o semiárido são as tecnologias que proporcionam o aumento da disponibilidade hídrica na região. Essas tecnologias se fundamentam na captação e armazenamento da água da chuva, para que essa água armazenada abasteça as famílias no período de estiagem. Essas tecnologias também são conhecidas como pequenas obras hídricas (ARAÚJO 2011, p.34).

São tecnologias de baixo custo econômico, e de fácil acesso a todos, que ficaram conhecidas por Tecnologias Sociais Hídricas (TSH). Para a Articulação no Semiárido (ASA) o conceito de Tecnologia Social se fundamenta na coletividade, como um conjunto de técnicas e procedimentos associados às formas de organização que aplicadas nas esferas comunitárias, familiares e associativas representam soluções para os problemas locais. Estas tecnologias foram sendo inseridas aos poucos no contexto do nordeste brasileiro e com o tempo foram se consolidando. Estas pequenas obras são cisternas de placa, cisternas-calçadão, barragens subterrâneas e tanques de pedra, são formas simples de captação e armazenamento da água da chuva que garantem o abastecimento da residência durante o período de estiagem e apresentaram bons resultados contra a seca.

Atualmente a presença destas estruturas nos domicílios e comunidades rurais, esta sendo ampliada pelo sertão nordestino por meio de “programas sociais” como os programas Um Milhão de Cisternas Rurais - **P1MC**¹ e o Uma Terra Duas Águas - **P1+2**², estes estão

¹O programa (P1MC) Um Milão de cisternas faz parte das ações do Programa de Formação e Mobilização Social para convivência com o semiárido da ASA, envolvendo e capacitando as famílias com uma proposta de educação processual. Tem como objetivo beneficiar cinco milhões de pessoas no semiárido, através das cisternas de placas, com água potável para beber e cozinhar. O programa é oferecido a famílias incluídas no Cadastro Único do Governo Federal, com renda de até meio salário mínimo por membro da família, e que residam permanentemente na área rural e não tenham acesso ao sistema publico de abastecimento de água.

² O programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2) é uma das ações do Programa e Formação e Mobilização Social para Convivência com o semiárido, o objetivo do Programa é incentivar a participação das famílias no processo de desenvolvimento rural criando melhores condições para os agricultores, estimulando o sistema de produção, gerando segurança alimentar. O “1” significa terra para produção. O “2” corresponde a dois tipos de água, a potável, para consumo humano, e água para produção de alimentos.

sendo gerenciados por meio da ASA (Articulação no Semiárido Brasileiro) em parceria com entidades do governo federal, entre outras.

Tendo pleno conhecimento de toda esta importância exposta sobre as TSHs para o convívio com o semiárido e do despreparo da população e a falta de políticas públicas administrativas dos recursos hídricos o LEGAT (Laboratório de Estudos e Gestão de Águas e Território), da Universidade Federal da Paraíba através do Departamento de Geociências vem executando com êxito, projetos no âmbito do PROEXT, em parceria com o Ministério das Cidades³, tais projetos buscam a melhoria da gestão dos recursos hídricos nos municípios do sertão da Paraíba. Um destes projetos é o programa de extensão: Formação para a Governança das Águas nas Cidades do Sertão Paraibano através do Mapeamento Digital do Diagnóstico Hídrico⁴. O principal objetivo de uma das partes deste programa é à construção de cartas digitais e banco de dados, por meio do mapeamento digital das obras hídricas, mediante técnicas de interpretação de imagens, o que proporcionará nos municípios beneficiados a execução de uma gestão mais eficiente de seus reservatórios hídricos.

Conhecendo o trabalho realizado pelo LEGAT, podemos explicitar que “este artigo utilizou parte do mapeamento digital feito por neste projeto” que elaborou um banco de dados referente a todos os corpos hídricos, cisternas de placa e cisternas calçadão, encontrados nos municípios mapeados, além de utilizar dados secundários sobre poços tubulares fornecidos pela CPRM. Foram analisados nesta pesquisa apenas os dados referentes às cisternas de placa mapeadas na microrregião de Sousa, assim, este artigo tem como objetivo avaliar os dados referentes a tal microrregião e explicitar a distribuição espacial destas cisternas na zona rural dos municípios, correlacionando o número de cisternas construídas com o total da população rural destes. Desse modo foi possível por meio do tratamento estatístico dos dados apontar tal distribuição e verificar a porcentagem da população rural de cada município que está sendo atendida pelas cisternas de placa, evidenciando sua distribuição espacial.

É justificável esta análise, pois evidência a distribuição destas cisternas e a quantidade de pessoas que estão se beneficiando, além de permitir conhecer onde há maior necessidade de construção destes pequenos reservatórios domiciliares, e o mais importante, contribui para uma gestão democrática e transparente apontando onde há a maior necessidade de

³ Estes fazem pleno uso de geotecnologias.

⁴ Este programa é subdividido em dois subprojetos, porém, nesta pesquisa iremos nos atentar apenas ao segundo subprojeto, este tem como tema: Diagnóstico dos Recursos Hídricos.

investimento de recursos que garantirão a segurança hídrica, ou seja, água para beber durante o período de estiagem para as famílias beneficiadas com a construção de tais cisternas.

CARACTERIZAÇÃO DA AREA DE ESTUDO

A microrregião de Sousa (Figura 1) localiza-se na mesorregião do Sertão Paraibano, que possui uma população total de 242.278 mil habitantes segundo o censo demográfico de 2010, realizado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Sendo que, deste total populacional, 60.428 mil habitantes correspondem à parcela da população residente na área rural. Esta microrregião é composta por 17 municípios: Aparecida, Cajazeirinhas, Condado, Lastro, Malta, Marizópolis, Nazarezinho, Paulista, Pombal, Santa Cruz, São Bentinho, São Domingos, São Francisco, São José da Lagoa Tapada, Sousa, Vieirópolis e Vista Serrana. Esta se encontra a uma distância aproximada de 400 km de João Pessoa, capital da Paraíba.

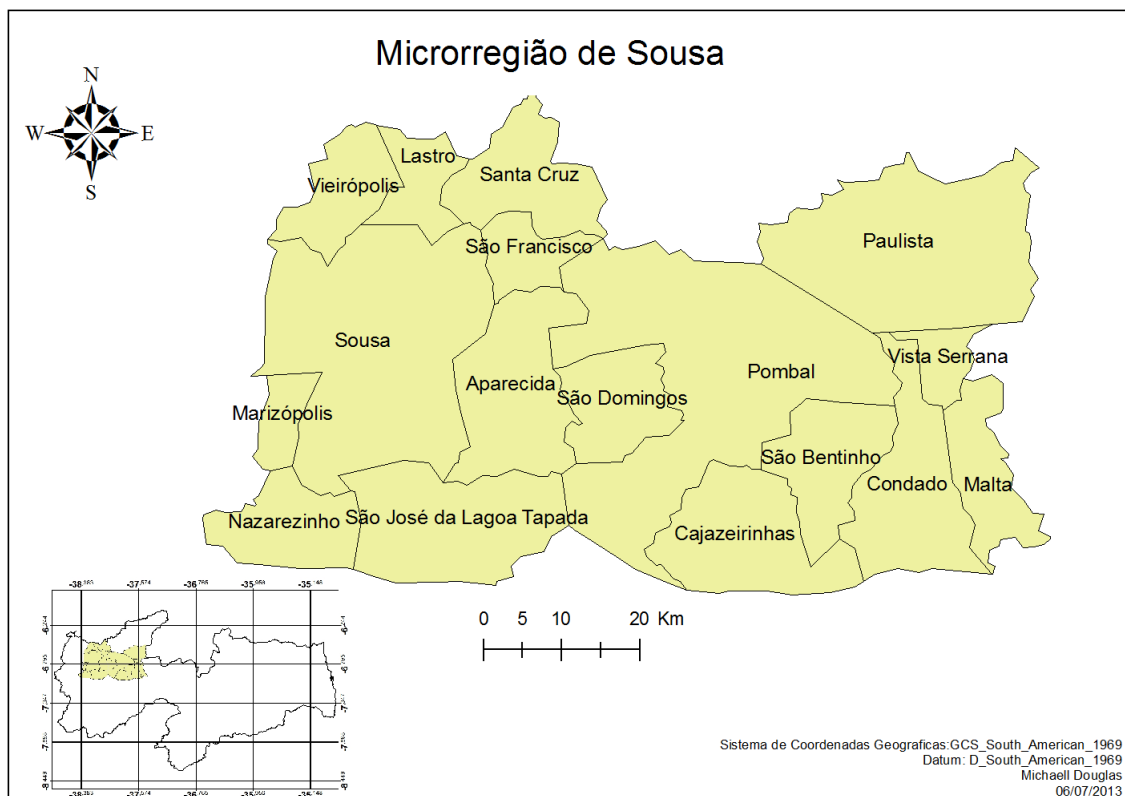


Figura 1- Localização da Microrregião de Sousa. Fonte: Organização dos Autores.

A Microrregião de Sousa está inserida na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja, que representa a paisagem típica do semiárido nordestino, onde predomina a vegetação composta por caatinga arbustiva com clima semiárido. Situa-se na retaguarda oeste

do Planalto da Borborema e é formada por várias Depressões, como a Depressão de Patos, do Piancó, do Rio Piranhas, e do Rio do Peixe, estas últimas abrangem grande parte da microrregião, além de elevações residuais, também chamadas de inselbergs.

METODOLOGIA E REFERENCIAL TEÓRICO

Como já mencionado, este estudo faz uso do banco de dados desenvolvido pelo LEGAT, que vem executando com êxito, projetos em parceria com o Ministério das Cidades, um destes projetos é o programa de extensão: Formação para a Governança das Águas nas Cidades do Sertão Paraibano através do Mapeamento Digital do Diagnóstico Hídrico, que tem como objetivo a construção de cartas digitais e banco de dados com informações referentes a reservatórios hídricos naturais e artificiais do sertão Paraibano. Este mapeamento das obras hídricas, foi realizado por meio de imagens de satélites disponíveis no software gratuito Google Earth, é importante destacar que o mapeamento das cisternas necessita de uma boa qualidade das imagens. Este artigo fará uso dos dados referentes às cisternas de placa mapeadas na microrregião de Sousa.

Quanto as etapas metodológicas foram realizadas inicialmente o levantamento bibliográfico (analisando dissertações, artigos científicos, sites do Governo Federal) relacionado com a temática. Em seguida foi feita a verificação detalhada do banco de dados, conferindo as imagens do Google Earth para compreender possíveis empecilhos no mapeamento das cisternas, como imagens de baixa qualidade. No terceiro momento, realizou-se o tratamento estatístico dos dados, dividindo estes em classes, além de empregar cálculos de porcentagem, média, desvio padrão, para finalmente ser feita a análise e interpretação dos resultados. Desse modo será possível por meio do tratamento estatístico apontar tal distribuição e verificar a porcentagem da população rural de cada município que está sendo atendida pelas cisternas de placa, evidenciando os municípios mais desprovidos, além de permitir a divisão destes municípios por classes.

Esta pesquisa tem como principal base o trabalho monográfico realizado por Cristhiane Fernandes de Araújo em 2011, que tem como tema "Mapeamento das Tecnologias Sociais Hídricas nos Municípios de Juazeirinho e Soledade no Estado da Paraíba", este trabalho, faz importantes considerações sobre a importância do mapeamento das tecnologias sociais hídricas no sertão Paraibano, demonstrando também a grande importância destas tecnologias para o sertão nordestino. Outra importante base é o trabalho de dissertação,

"Tecnologias Sociais como Instrumento de Gestão Participativa: A Experiência da Comunidade Lajedo da Timbaúba-PB", realizado por Allana Anjos Coutinho, apresentado em 2010, esta pesquisa faz considerações importantes sobre a utilização das tecnologias sociais na comunidade rural Lajedo da Timbaúba, revelando a grande contribuição destas tecnologias para a segurança hídrica nesta comunidade.

A IMPORTÂNCIA DAS TSHS NO SEMIÁRIDO

Este tópico busca ressaltar a enorme importância das tecnologias sociais hídricas para o sertanejo, visto que estes convivem com grandes adversidades, assim, devem-se levar em consideração alguns “fatores principais” ao se analisar a questão de recursos hídricos no semiárido e a construção de cisternas, tais fatores, que desencadeiam a seca estão associados a fatores climáticos e hidrogeológicos.

Como já mencionado anteriormente, no semiárido nordestino, as chuvas ocorrem de maneira irregular com 400 a 800 mm anuais, estes níveis pluviométricos são expressivos, porém, estas são extremamente concentradas, acarretando longos períodos de estiagem. De acordo com Ab’ Saber (2003):

Para o cotidiano do sertanejo e sobrevivência de sua família o fator interferente mais grave reside nas irregularidades climáticas periódicas que assolam o espaço social dos sertões secos. Na verdade, os sertões nordestinos não escapam a um fato peculiar a todas as regiões semi-áridas do mundo: a variabilidade climática. (Ab’Sáber, 2003, pag.91.)

A irregularidade do regime pluviométrico não é o único fator físico responsável pela seca, associado a este fator está à geologia da região, segundo Suassuna (2002), a geologia do semiárido é constituída por dois tipos estruturais, como solos compostos de rochas cristalinas e sedimentares. A maior parte do terreno sertanejo é formado por rochas cristalinas, estas representam 70% da litologia da região, dando origem a solos rasos, essa formação contribui ainda mais para o desencadeamento da seca, pois, esse tipo de rocha não armazena a água precipitada, e quando armazena é em pequena quantidade, diferentemente das rochas sedimentares, que possuem um alto poder de armazenamento de água que serve de fonte de abastecimento, caso a região passe por um período de estiagem, porém, essa estrutura geológica significa a menor parcela da constituição do solo sertanejo.

O motivo das rochas cristalinas não serem capazes de armazenar grandes quantidades de água, deve-se, ao fato de apresentarem baixas taxas de porosidade (volume de poros, onde a água se infiltra), assim, a água só consegue infiltrar nas fendas existentes nestas rochas. Feitosa (1997) afirma que esses tipos de rochas podem ser consideradas como impermeáveis no contexto dos problemas de aproveitamento de água subterrânea. Diante destas informações, podemos compreender que a quantidade de água precipitada seria suficiente para o abastecimento local, se ela ficasse armazenada no substrato rochoso, ou se existisse um bom sistema de aproveitamento desta água precipitada, evitando que esta fica-se a mercê da evaporação e do escoamento superficial.

Citando a questão da evaporação, esta também se apresenta como uma questão importante e que merece consideração quando pensamos nas justificativas para a construção de reservatórios hídricos. O semiárido possui uma alta taxa de evaporação potencial, que é de 2000 mm/ano, e uma pluviosidade anual média de 800 mm/ano, o que implica num balanço hídrico negativo, mesmo que os níveis pluviométricos sejam razoáveis. Assim sendo, conhecer o quadro natural nos permite perceber que é de extrema necessidade uma boa gestão dos recursos hídricos nesta região, diante desta necessidade o governo brasileiro buscou alternativas para solucionar esta questão.

A primeira alternativa tecnológica encontrada pelo governo brasileiro foi, a



Imagem 1- Cisterna de Placas mapeada na zona rural de Juazeirinho PB -
Foto: Cristhiane Fernandes, novembro de 2011

construção de grandes açudes, também chamados de grandes obras hídricas, estes tinham como objetivo encontrar um equilíbrio entre demanda e oferta de água para a população do semiárido. Vianna (2005), aponta alguns períodos históricos para o semiárido nordestino e o período de 1900 a 1970(80) foi o período das grandes obras de açudagem. Contudo as construções dos açudes não obtiveram os resultados esperados, Ab'Saber (2003), coloca que:

Logo se percebeu que os grandes açudes tinham algumas falhas de funcionalidade. Não existindo várzeas irrigáveis, eles eram pouco úteis. Verificou-se, ainda, que mesmo na circunstância de existirem setores irrigáveis pela distribuição de água por

gravidade - a capacidade de atendimento em termos do número de famílias beneficiadas era muito limitada. (AB'SÁBER, 2003, p. 99.).

Além destes fatores colocados por Ab'Saber, muitos açudes eram construídos dentro de propriedades privadas, se tornando assim, objetos de manipulação política e beneficiando em grande parte a classe dominante local. Ainda sobre essa questão Araújo (2011), coloca que, as grandes obras hídricas normalmente eram construídas distantes das residências dos agricultores, o que causa uma grande dificuldade, já que normalmente tinha que percorrer até quilômetros para terem acesso a água destes reservatórios.

Diante de todas estas questões relacionadas aos açudes e as questões físicas do sertão nordestino, as tecnologias sociais hídricas sem sombra de dúvida se tornam a melhor alternativa para a convivência com a semiáridade, pois, estas são tecnologias de baixo custo econômico, e de fácil acesso a todos, suas origens estão nas experiências e no conhecimento da comunidade que participa do processo de construção e manutenção destas, Coutinho (2010) afirma que:

As tecnologias Sociais participam no processo de construção da cidadania nas comunidades rurais e contribuem para solidificação de um sistema de gestão eficaz, onde a comunidade participa como gestora de seus recursos, não ficando a mercê das oscilações do sistema gestor predominante, tampouco das mudanças de governantes. (COUTINHO, 2010 p.69)

Cisternas de placa (imagem 1) fazem parte de tais tecnologias sociais e apresentam grande eficiência na captação e preservação da água da chuva esta fica semienterrada e sua tampa normalmente possui um formato côncavo, ou em alguns casos, as tampas possuem um formato plano, assim, evita-se que a água fique exposta ao sol e se tenha perda por evaporação. O telhado da casa é adaptado para captar água da chuva, para isso ele é cercado por uma calha. A água escorre por um cano que liga o telhado à cisterna e enche o reservatório. As cisternas de placa possuem uma capacidade média de 16 mil litros, esse volume de água é suficiente para abastecer uma família com "cinco pessoas", durante 8/9 meses.

É importante destacar que o volume médio de 400 a 800 mm de chuva anuais que caem no sertão nordestino, são mais do que suficientes para abastecer uma cisterna, visto que, 1 mm que cai sobre 1 m² equivale a um litro, assim, uma casa com telhado de setenta metros quadrados, poderia captar em uma simples chuva de 10 mm o equivalente a 700 litros. Essa

eficácia é de grande importância para o sertanejo, garantindo o suprimento de água potável para as tarefas domésticas, permitindo que as famílias possam ser gestoras de seus próprios recursos, impedindo que estes fiquem a mercê de governantes corruptos, possibilitando também o fácil o acesso à água, permitindo que estes não precisem se sujeitar aos carros pipas, racionamentos, entre outros problemas desencadeados no período de estiagem.

Diante do exposto, é importante mais uma vez lembrar o objetivo desta pesquisa, pois, analisar a distribuição destas cisternas nos permite compreender os municípios que mais necessitam de tais tecnologias na microrregião de Sousa, assim poderemos compreender como esta região está provida desta importante tecnologia.

RESULTADOS

Após a consideração do tópico anterior sobre a eficácia e grande importância das cisternas de placa no semiárido, podemos perceber a necessidade da distribuição destas estruturas nas comunidades rurais. Diante de tudo o que já foi considerado até o momento, este tópico tratará da análise da distribuição das cisternas na zona rural da microrregião de Sousa (Figura 2).

A população rural da maioria dos municípios da microrregião de Sousa não passa dos sete mil habitantes, porém, alguns municípios como Pombal, Paulista e Sousa, apresentam uma população bem superior à média rural dos outros municípios. Assim, a "média geral" da população absoluta é de 10.697 habitantes e a da população rural é de 3.555, a soma total da população rural (o enfoque será dado a esta população) dos "dezessete municípios" é de 60.428 habitantes.

Durante a tabulação dos dados, foi feita uma análise das imagens do Google Earth, nesta, foi verificado que alguns municípios apresentaram imagens de má qualidade, este problema já era de conhecimento, visto que a presença de tais imagens foi levada em consideração durante o mapeamento feito pela equipe do LEGAT para a criação do banco de dados. Os municípios mais afetados pelas imagens de baixa qualidade que recobrem mais da metade do território destes, são: Condado, Paulista e São Francisco. Destes três municípios, o que se tornou mais inviável para o mapeamento das cisternas foi Paulista, dessa forma, este não apresentou nenhuma cisterna, enquanto que Condado e São Francisco apresentam um número bem reduzido de cisternas, como é possível verificar na Tabela 1. Diante disto, optou-se por eliminar o município de Paulista da análise. Os municípios de São Bentinho e Cajazeirinhas também apresentaram imagens de baixa qualidade, porém, estas recobriam uma

área bem inferior, comprometendo apenas parcialmente o mapeamento. Visto que o município de Paulista não será considerado, deve-se usar de atenção ao fato de que, "será analisada apenas a população rural referente aos 16 municípios restantes e não aos 17, sendo assim, tal população corresponde a 54.360 habitantes, com uma média de 3.398", estes dados podem ser conferidos na referida Tabela 1, vejamos:

Tabela 1 - População total e a população rural atendida pelas cisternas de placa.

MUNICIPIOS	POP Total	POP Rural	Num Cisternas.	Pop atendida pelas cisternas
Aparecida	7.676	4.038	44	220
Cajazeirinhas	3.033	2.033	29	145
Condado	6.584	2.022	3	15
Lastro	2.841	1.506	68	340
Malta	5.613	708	0	0
Marizópolis	6.173	816	37	185
Nazarezinho	7.280	4.096	251	1255
Paulista	11.788	6.068	0	0
Pombal	32.110	6.357	36	180
Santa cruz	6.471	3.483	223	1115
São Bentinho	4.138	1.293	44	220
São domingos (de pombal)	2.855	1.861	81	405
São Francisco	3.364	2.001	10	50
São José da Lagoa Tapada	7.564	4.249	422	2110
Sousa	65.803	13.922	499	2495
Vieirópolis	5.045	4.049	58	290
Vista Serrana	3.512	1.926	0	0
TOTAL	170.062	54.360	1805	9025
MEDIA	10.629	3.398	112.8	564
Município não considerado				

Organização dos autores.

Na Tabela 1 é possível verificar que a população total atendida pelas cisternas é bem inferior a quantidade total de habitantes residentes na área rural destes municípios, evidenciando que mais de 40 mil pessoas não possuem cisternas de placa em suas residências, assim, para que toda esta população fosse contemplada, seria necessária a construção de mais de nove mil cisternas, considerando-se que cada uma seria o suficiente para abastecer cinco pessoas durante o período de estiagem.

Condado, Malta e Vista Serrana apresentaram valores bem inferiores, quanto a presença de cisternas de placa em sua zona rural, é importante destacar que Malta e Vista Serrana, possuem imagens de boa qualidade, contudo, o mapeamento constatou que o número de cisternas presentes nestes municípios é escasso. É importante destacar que as imagens

destes dois municípios são as únicas que ainda estão um tanto desatualizadas, assim, é "possível" que estas tenham interferido nos dados. Condado pode de ter sido prejudicado pelo fato de que as imagens de grande parte do município apresentam baixa qualidade, mais, a ausência de cisternas também pode ser justificada pela presença de um grande reservatório hídrico dentro do município, este é o açude Engenho Arco Verde.

Tabela 2 - Porcentagem da População rural atendida

MUNICIPIO	POP Rural	Pop rural atendida	% POP Rural atendida
Aparecida	4.038	220	5,4%
Cajazeirinhas	2.033	145	7,1%
Condado	2.022	15	0,7%
Lastro	1.506	340	22,5%
Malta	708	0	0%
Marizópolis	816	185	22,6%
Nazarezinho	4.096	1255	30,6%
Pombal	6.357	180	2,8%
Santa cruz	3.483	1115	32%
São Bentinho	1.293	220	17%
São domingos (de pombal)	1.861	405	21,7%
São Francisco	2.001	50	2,4%
São José da Lagoa Tapada	4.249	2110	49,6%
Sousa	13.922	2495	17,9%
Vieirópolis	4.049	290	7,1%
Vista Serrana	1.926	0	0%
Total	54.360	9025	
Media			15
Des.Padrão(DP)			14
Media+PD			29
Media-PD			1

Organização: Autores

A Tabela 2, apresenta a porcentagem da população atendida em cada município, sendo possível verificar que a porcentagem da população atendida pelas cisternas é bem inferior a quantidade de pessoas residentes na zona rural, em média apenas 15% da população deste municípios é atendida por cisternas. Também podemos constatar que Aparecida, Cajazeirinhas, Pombal e Vieirópolis mesmo não estando entre os municípios afetados por baixa qualidade de imagens, apresentaram valores bem inferiores a média, dentre estes, Pombal é o mais desprovido, visto que possui a terceira maior população rural dos municípios analisados, esta é de 6.357 e apenas 180 habitantes são beneficiadas, representando apenas 2,8%.

Ao observar na Tabela 2 a população rural tendida, podemos notar que São José da Lagoa Tapada e Sousa possuem a maior quantidade de pessoas beneficiadas, seus valores são

bem semelhantes, 2.495 habitantes em Sousa e 2.110 em São José. Mesmo sendo números bem próximos, no entanto, estes valores proporcionam uma porcentagem de 49,6% em São José e apenas 17,9% em Sousa, esta diferença ocorre devido a população rural absoluta deste, ser bem superior, com "quase" dez mil habitantes a mais, contribuindo para a redução da porcentagem.

Pode-se compreender, portanto, que, São José da Lagoa Tapada é o município com a maior porcentagem de habitantes beneficiados pelas cisternas, acompanhado de Santa Cruz com 32% e Nazarezinho com 30,6%. Para compreendermos melhor a situação de cada município, estes foram divididos em quatro classes que consideram a porcentagem da população atendida pelas cisternas, estas são representadas no mapa de distribuição das cisternas presentes na Figura 2.

Porcentagem da Distribuição das Cisternas de Placa na Microrregião de Sousa

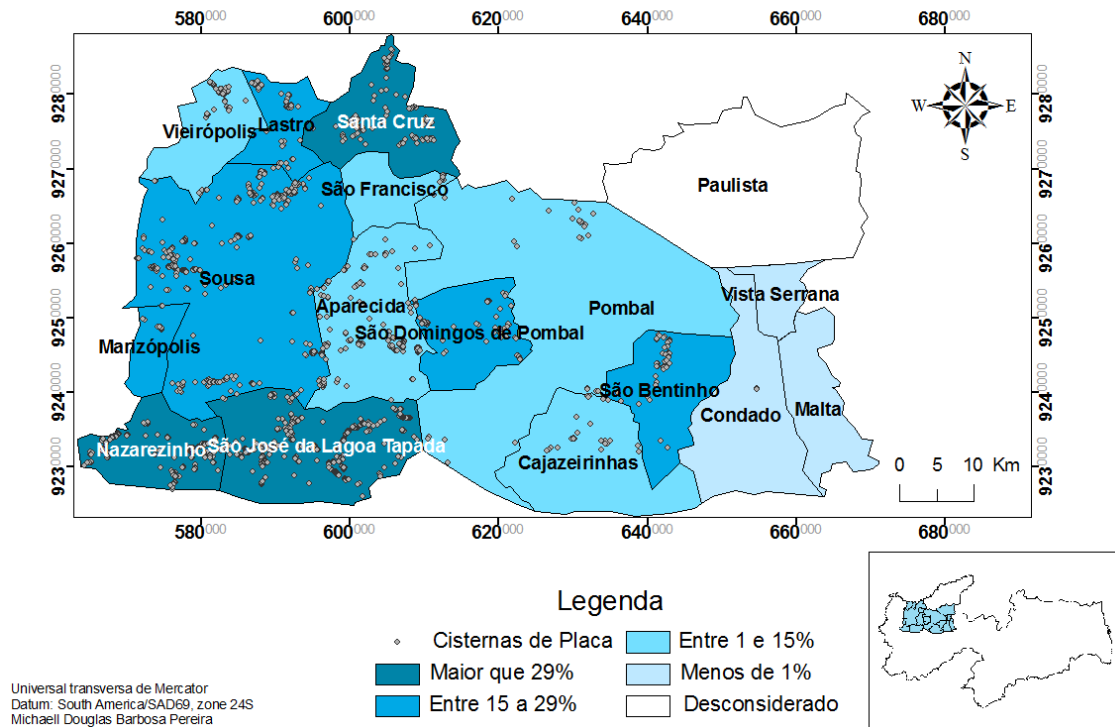


Figura 2 - Distribuição das cisternas de placa em classes. Fonte: Organização dos Autores.

A Primeira classe considera os municípios que estão acima do desvio padrão (15% + 14,3%), ou seja, aqueles que estão, em nossa análise, melhor providos, apresentando uma porcentagem superior a 29%, estes são: São José da Lagoa tapada com 49,6%, Santa Cruz com 32% e Nazarezinho com 30,6%. A segunda classe considera os municípios que estão entre o valor médio e o desvio padrão, sendo assim, aqueles que estão entre o intervalo de 15

a 29%, estes são: Lastro com 22,5%, Marizópolis com 22,6%, São Bentinho com 17%, São Domingos de Pombal com 21,7% e Sousa com 17,9%.

A terceira classe abarca os municípios que estão abaixo da média e acima do desvio padrão menos a média, sendo deste modo, aqueles entre 1 e 15%, estes são: Aparecida com 5,4% Cajazeirinhas 7,1%, Pombal 2,8%, São Francisco 2,4% e Vieirópolis 7,1%. Estes valores significam que tais municípios estão entre aqueles que merecem atenção redobrada dos órgãos responsáveis, visto que não alcançam nem se quer a média de quinze por cento da população atendida, média esta que já é bem baixa, principalmente quando consideramos que estes números se referem à segurança hídrica e que, recentemente, no ano de 2012, um período de estiagem prolongado, levou grande parte dos municípios desta microrregião à situação de emergência.

Por ultimo, a quarta classe engloba os municípios que mesmo com problemas em seus dados, precisam de uma atenção especial por parte dos órgãos responsáveis além de uma averiguação mais detalhada, visto que estes são aqueles que estão abaixo do desvio padrão negativo, ou seja, apresentaram menos de 1% da população beneficiada pelas cisternas de placa, estes municípios são: Condado com 0,7%, Malta e Vista Serrana com 0%.

CONCLUSÃO

Este texto espelha o grau de distribuição do Programa P1MC, na região de Souza-PB. Indica o grau de atendimento deste programa e de ações paralelas, como iniciativas particulares e prefeituras, visto que constatamos em campo que algumas poucas cisternas foram construídas fora do programa P1MC. Por outro lado, outro fator que é a presença das ONGs que tocam o Programa, organicamente presentes na região, e sua atuação local, certamente influencia nesta distribuição. Este fator não foi analisado nesta pesquisa e deverá ser objeto de outra análise. Os Programas P1MC e P2+1, avança com limitações, mas tem eficácia e tem sustentabilidade social, apesar de não ter as velocidade industrial, que só a produção em serie possibilita. O que de forma alguma justifica a introdução de cisternas de plástico, produzidas industrialmente fora do contexto do semiárido, e que atendem a interesses do capital industrial, que lucra com a sua produção em série, mas que principalmente reintroduz o clientelismo político no sistema. Está claro que as cisternas de plástico serão distribuídas pelo poderes institucionalizados: municipais e estadual, retirando da comunidade e da sociedade organizada o “poder” e o controle dos Programas. Desta forma uma nova gestão hídrica no semiárido, que estava em construção, na direção de uma

verdadeira governança participativa das águas, esta ameaçada, pelas oligarquias locais através da introdução das cisternas de plástico e do retorno ao clientelismo, tão conhecido do carro pipa, governado pelos poderes corruptos locais.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

AB'SÁBER, A. N, **Os Domínios de Natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editora, 2003.

ARAÚJO, C. F. **Mapeamento das Tecnologias Sociais Hídricas nos Municípios de Juazeirinho e Soledade no Estado da Paraíba**. Monografia. Graduação em Geografia – UFPB, 2011. 56p.

COUTINHO, A. dos A., 2010. **Tecnologias sociais como instrumento de gestão participativa: a experiência da comunidade Lajedo de Timbaúba-PB**, Programa de Pós-Graduação em Geografia - PPGG, Dissertação de Mestrado, UFPB, João Pessoa, 145P.

FEITOSA, A. C. **Hidrogeologia: Conceitos e Aplicações**. Fortaleza: CPRM, LABHID – UFPE, 1997.

MALVEZZI, R. **Semi-árido – Uma visão holística**. Brasília: CONFEA-CREA, 2007.

POLLETO, Ivo. Da Indústria da Seca para a Convivência com o Semiárido Brasileiro. In: **Água da Chuva: o segredo da convivência com o Semi-árido Brasileiro/Cáritas Brasileira**. Comissão Pastoral da Terra, Fian/Brasil - São Paulo. Editora: Paulinas, 2001.

VIANNA, P. C. G. **A água vai acabar?** In: In ALBUQUERQUE, Edu. Silvestre. (Org.). **Que país é esse?** São Paulo: Globo, 2005. p.343-370.

REFERENCIAS ELETRONICA

ASA. Articulação no Semiárido. Disponível em : <<http://asabrasil.com.br>> Acesso em 21 Junho de 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em< http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default_resultados_universo.shtml > Acesso em 02 de Julho de 2013.

SUASSUNA, J. SEMI-ÁRIDO : **Proposta de convivência com a seca**. FUNDAJ/ DESTA, FEV. 2002. Disponível em<<http://www.fundaj.gov.br>>