



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE EDUCAÇÃO – CEDUC
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM GEOGRAFIA

JOSÉ CARLOS GOMES DOS SANTOS

**CARACTERIZAÇÃO ESPACIAL DA PERFURAÇÃO DE POÇOS NO BAIRRO DO
CATOLÉ, CAMPINA GRANDE-PB: UMA ALTERNATIVA À CRISE HÍDRICA.**

CAMPINA GRANDE – PB

2017

JOSÉ CARLOS GOMES DOS SANTOS

**CARACTERIZAÇÃO ESPACIAL DA PERFURAÇÃO DE POÇOS NO BAIRRO DO
CATOLÉ, CAMPINA GRANDE –PB: UMA ALTERNATIVA À CRISE HÍDRICA.**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação
em Geografia da Universidade Estadual da
Paraíba – UEPB, em cumprimento à exigência
para obtenção do título de graduado em
Geografia, sob a orientação do professor.

Orientador: Professor Dr Rafael Albuquerque Xavier

CAMPINA GRANDE – PB

2017

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

S237c Santos, José Carlos Gomes dos
Caracterização espacial da perfuração de poços no bairro do
Catolé, Campina Grande-pb: uma alternativa à crise hídrica.
[manuscrito] / José Carlos Gomes dos Santos. - 2017.
49 p. : il. color.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) -
Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Educação, 2017.
"Orientação: Prof. Dr. Rafael Albuquerque Xavier,
Departamento de Geografia".

1. Escassez hídrica. 2. Abastecimento. 4. Águas
Subterrâneas. I. Título.

21. ed. CDD 551.49

JOSÉ CARLOS GOMES DOS SANTOS

**CARACTERIZAÇÃO ESPACIAL DA PERFURAÇÃO DE POÇOS NO BAIRRO DO
CATOLÉ, CAMPINA GRANDE/PB: UMA ALTERNATIVA À CRISE HÍDRICA.**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura
Plena em Geografia da Universidade Estadual da
Paraíba, Como requisito para obtenção do grau de
Licenciado em Geografia.

Aprovada em 14 / 08 / 2017

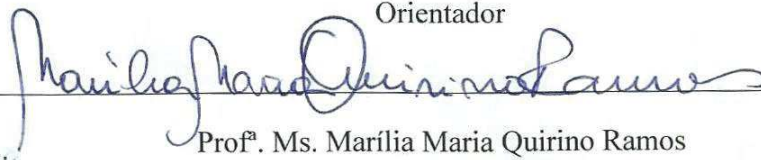
nota 9,0 (NOVE)

Banca Examinadora



Prof. Dr. Rafael Albuquerque Xavier DG/UEPB

Orientador



Prof. Ms. Marília Maria Quirino Ramos

Examinador externo



Prof. Dr. Valéria Raquel Porto de Lima

Examinador interno

Ao meu irmão **Edmilson Gomes dos Santos** (*in memoriam*), meu Pai **Antônio Ramos Dos Santos** e minha mãe **Josefa Gomes dos Santos**, pela dedicação e ensinamentos e por todo apoio dado nos momentos difíceis e a toda minha família. Dedico

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a **DEUS**, pelo amor e pelas vezes que pensei em desistir, mas com seu poder e sua glória me deu muita força para superar os momentos de horas de dificuldades que com fé e esperança foram superados.

À minha família e em especial aos meus pais **Josefa Gomes dos Santos** e **Antônio Ramos dos Santos** que sempre estiveram ao meu lado e me incentivando meus caminhos a educação a meu irmão **Edmilson Gomes dos Santos** (*in memoriam*) que mesmo ausente tenho certeza de que estaria feliz com esse momento especial para mim e para todos os familiares

Aos Meus irmãos Fabiano, Luciana, Adriana, Marcelo, Carlos, Daniel pela torcida para que esse momento se realizar-se.

À Universidade estadual da Paraíba (UEPB) pela oportunidade de fazer a graduação a todo corpo docente do curso de Geografia que com dedicação nos repassaram seus conhecimentos

Aos funcionários da Coordenação pela atenção quando solicitamos serviços prestados e fui bem atendido.

Aos amigos de sala que juntos caminhamos nessa jornada em especial a Ana Célia Gouveia, Joselma Ferreira Alves.

Aos professores do Departamento de Geografia que repassaram conhecimento sem os quais eu não estaria capaz de realizar este momento em especial a professora Marília Maria Quirino Ramos e ao professor Rafael Albuquerque Xavier pela ajuda e colaboração.

Então Moisés estendeu a mão sobre o mar, e o Senhor afastou o mar e o tornou em terra seca, com um forte vento oriental que soprou toda aquela noite. As águas se dividiram, e os israelitas atravessaram pelo meio do mar em terra seca, tendo uma parede de água à direita e outra à esquerda.

Êxodo 14:21-22.

SANTOS, José Carlos Gomes dos. *Caracterização espacial da perfuração de poços no Bairro do Catolé, Campina Grande-PB: uma alternativa à crise hídrica*. Curso de Licenciatura em Geografia. Monografia (Graduação). Departamento de Geografia do Centro de Educação da Universidade Estadual da Paraíba- Campus I Campina Grande- PB: UEPB/DG,2017

RESUMO

Desde os primórdios o ser humano capta água para beber e para as suas atividades domésticas e trabalho das fontes superficiais e quando há ausência deste recurso se faz necessário a busca de uma fonte alternativa que é a busca de outras fontes de abastecimento e a fonte mais próxima aos anseios do homem são as águas subterrâneas através da perfurações de poços artesianos semiartesianos e principalmente em tempos de escassez hídrica, que pode está associado ao fenômeno da seca que é natural e com ela a irregularidade das chuvas e também os altos índices de evaporação faz com que os mananciais baixem o volume fazendo com que a população busque as fontes alternativas para o abastecimento. No semiárido Nordeste as fontes de água subterrânea são em sua maioria de águas salinas o que é inviável para o consumo humano. O Estado da Paraíba se encontra em cerca de 80% de suas terras sobre a estrutura geológica cristalina o que não permite a formação de aquíferos com um significativo volume de água capaz de abastecer um grande volume de pessoas. No município de Campina Grande e em específico no bairro do Catolé não é diferente a busca de fonte alternativa, fez surgir um fenômeno de perfuração de poços semiartesianos para o abastecimento de casas, condomínios e comércio para aqueles que podem pagar pois se trata de uma obra cara mas com um indicio de um iminente colapso no principal manancial que abastece a cidade. A perfuração de poços mesmo com grande risco de insucesso devido a geologia que só permite a presença de água em suas fraturas e no momento é a única saída próxima aos moradores do bairro do Catolé que mesmo que em sua maioria a água seja salina os poços são perfurados para amenizar o problema da escassez da água que é indispensável para a vida.

Palavras-Chave : Perfuração de poços, Abastecimento, Águas Subterrâneas, Semiartesiano.

SANTOS, José Carlos Gomes dos. **Spatial characterization of well drilling in the Catolé Neighbourhood, Campina Grande – PB: An alternative to the water crisis.** Undergraduate thesis in Full Degree in Geography. Department of Geography of the Education Centre of State University of Paraíba –*Campus I* – Campina Grande, PB: UEPB/DG, 2017.

ABSTRACT

Since the earliest ages, men collect water for drinking and for their domestic activities and work from the surface sources. When this resource is over, it is necessary to look for an alternative source, which is the search for other water supply sources, and the closest source to the man's yearnings are the groundwater, through the perforations of semiartesian artesian wells. Particularly, in times of water scarcity, which is associated with the natural phenomenon of drought, in which, there is irregular rainfall, high rates of evapotranspiration leading the water sources to lower their volumes, and the population to seek for water supply alternative sources. In the Northeast semi-arid, the sources of groundwater are mostly salt water, which is unfeasible for human consumption. About 80% of the state of Paraíba is on crystalline geological structure, which does not allow the formation of aquifers, with a significant volume of water capable of supplying a large amount of people. In the Catolé neighbourhood in the municipality of Campina Grande it is not different. The search for alternative sources has created a phenomenon, which is the drilling of semi-artesian wells for houses, condominiums, and trades water supply, especially for those who can afford it, as it is an expensive work due to the indication of an imminent collapse in the main reservoir supplies the city. Well drilling, even with great risk of failure, due to geology, which only allows the presence of water in their fractures, is at the moment, the only alternative, to the residents of the Catolé neighbourhood. Even though, most of well water is saline, the wells are drilled to alleviate the problem of water scarcity, which is essential for life.

Key words: Well drilling, Supply, Groundwater, Semi-artesian.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1: Localização Geográfica do Estado da Paraíba	12
Figura 2: Climatologia da Paraíba	13
Figura 3: Geologia da Paraíba	16
Figura 4: Volumes do Açude do Boqueirão nos últimos 12 Meses	19
Figura 5: Açude de Boqueirão com apenas 5% da sua Capacidade hídrica total	19
Figura 6: Volume do Açude de Boqueirão nos últimos dez anos.....	20
Figura 7: Quadro do Consumo e perda de água nas seguintes cidades da Paraíba.....	21
Figura 8: Imagem do vazamento de água da adutora em Campina Grande.....	21
Figura 9: Localização Geográfica de Campina Grande.....	24
Figura 10: Abertura das válvulas no reservatório da Prata em Campina Grande.....	27
Figura 11: Projeto Multilagos para criação de 15 reservatórios em torno de Campina Grande.(1993).....	28
Figura 12: Projeto de integração do Rio São Francisco.....	29
Figura 13: Mapa de Localização do Bairro do Catolé.....	31
Figura 14: Processo de início e fim da Perfuração do poço.....	34
Figura 15: Localização dos poços no Bairro do Catolé	37
Figura 16: Quadro dos poços identificados no Bairro do catolé, Campina Grande PB.....	38
Figura 17: Gráficos dos perfurados nos últimos três anos.....	39
Figura 18: Vazões dos poços.....	40
Figura 19: Gráfico dos poços perfurados por estabelecimentos.....	40
Figura 20: Poço sem a proteção necessária, vulnerável à contaminação.....	42
Figura 21: Tampas dos poços após o procedimento de perfuração e instalação.....	42

LISTA DE SIGLAS

ABAS – Associação Brasileira de Águas Subterrâneas

AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais.

CAGEPA – Companhia de Águas e Esgoto da Paraíba

INSA- Instituto Nacional do Semiárido

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e estatística

PAD – Programa Água Doce

SESUMA--Secretária de Serviços Urbanos e Meio Ambiente

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
1. A ATUAL CRISE HÍDRICA NA PARAÍBA.....	12
1.1 Localização Geográfica do Estado da Paraíba.....	12
1.2 Climas da Paraíba.....	13
1.3 Caracterização Geográfica do Estado da Paraíba.....	14
1.4 Crise Hídrica na Paraíba.....	17
2. CRISE HÍDRICA NO MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE.....	22
2.1 Localização Geográfica de Campina Grande.....	23
2.2 Históricos das Crises Hídricas de Campina Grande.....	25
3. A PERFURAÇÃO DE POÇOS NO BAIRRO DO CATOLÉ.....	30
3.1 Poços como Fonte de Abastecimento.....	30
3.2 Localização do Bairro do Catolé.....	31
3.3 Poços Perfurados No Bairro do Catolé.....	33
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44
REFERÊNCIAS.....	46

INTRODUÇÃO

Esse trabalho de Pesquisa busca analisar as alternativas procuradas pela população para o abastecimento público que é a perfuração de poços em tempos de crise, no município de Campina Grande que se encontra no semiárido sempre passou por uma das maiores secas da História e em meio a crise os olhares são voltados para o subterrâneo mesmo que a cidade não disponha de aquífero com volume considerável de água para o abastecimento da população os poços são perfurados por pessoas física e jurídica que precisam utilizar deste meio para seu abastecimento. A Seca no semiárido Nordeste é um fenômeno natural sendo assim, se faz necessário o uso de varias alternativas para a convivencia com o semiárido que vão desde a construção de grandes e pequenos açudes e até pequenos barreiros com o intuito de armazenar água para o consumo humano e dessedentação dos animais embora a seca seja um fenômeno quando se estende por um grande período trás grandes prejuizos para as populações e para os animais que são os mais penalizados durante os periodos de grande estigem.

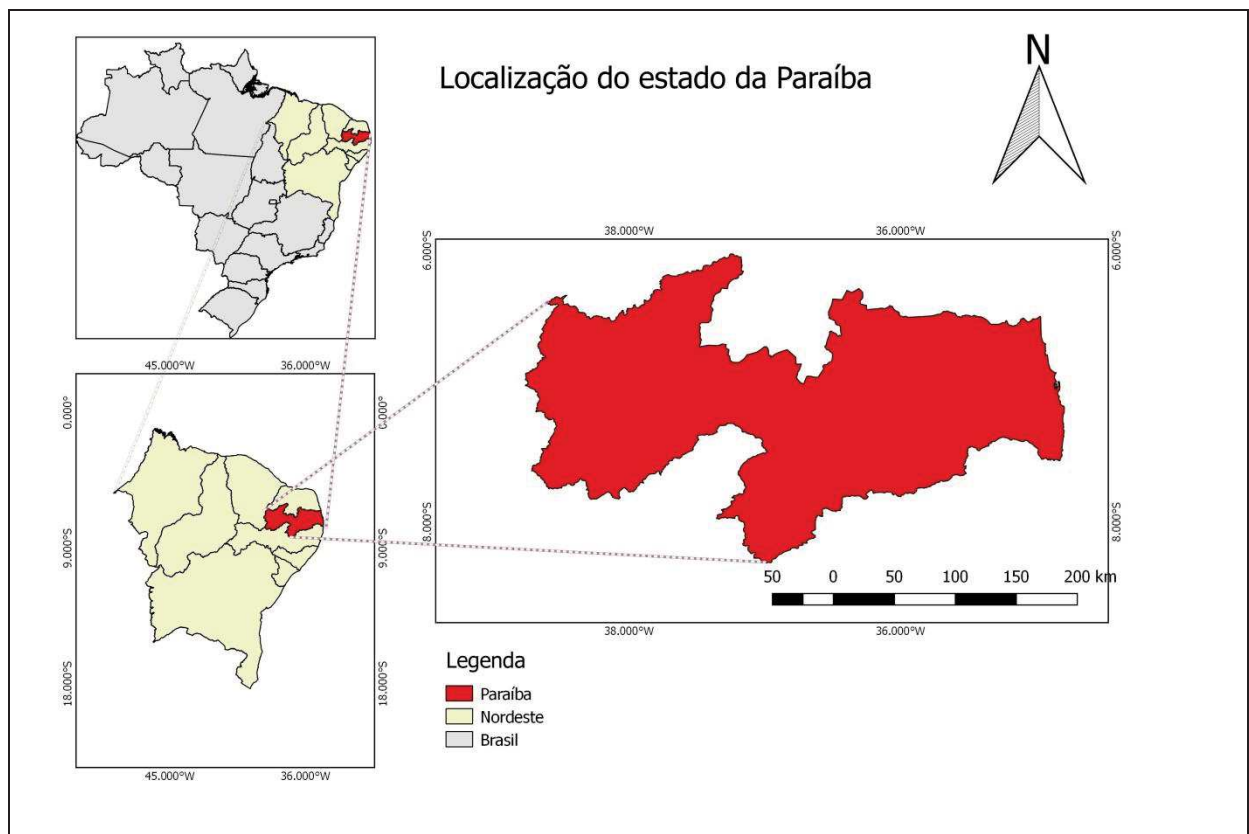
Na Paraíba nos últimos cinco anos (2012-2016) está sofrendo com uma das maiores secas da História que vem deixando os mananciais em condições precarias para abastecer as populações inclusive os grandes mananciais que sofrem com a grande insolação sobre o espelho da água e com isso a perda da água. A falta da água na região do semiárido traz consigo precariedade para o comercio, agricultura e pecuária que são as principais atividades econômicas dos municipios que estão inserido no semiárido. A seca dos últimos anos atingiu o município de Campina Grande que vive com a esperança da transposição do rio São Francisco e um com a angustia de um iminente colapso no abastecimento com toda essa circunstância a população tem buscado meios de armazenar água para atender as necessidades básicas. No Bairro do Catolé não é diferente moradores do bairro estão buscando a saída que é a perfuração de poços para sanar o problema de abastecimento de água. Com o efeito da seca vem crescendo o número de empresas que trabalham com o serviço de perfuração de poços semiartesiano que no momento surge como uma alternativa para usar as águas subterrâneas mesmo com a possibilidade de insucesso na perfuração do poço que por vezes esta sendo perfurado e não dá um bom resultado, pois no mesmo a vazão foi insuficiente para atender a necessidade além do custo da obra. Mesmo com toda essa emblemática situação a perfuração continua sendo feita algo que nunca foi visto no município e em especifico no Bairro do Catolé.

1. A ATUAL CRISE HÍDRICA NA PARAÍBA.

1.1: Localização Geográfica do Estado da Paraíba

O Estado da Paraíba está localizado na porção leste da região Nordeste Limita-se a norte com o estado do Rio Grande do Norte a oeste com o estado de Ceará, ao sul com estado de Pernambuco é a leste e banhado pelo Oceano Atlântico (Figura 01). O estado da Paraíba, de acordo com o IBGE possui um território de cerca de 56.468.427 km² e uma população no ano 2010 de 3.766.528 de habitantes com uma densidade demográfica de 66.70 habitantes por Km².

Figura: 01 MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO ESTADO DA PARAÍBA



FONTE: SANTOS, José Carlos Gomes dos. QGIS (2017)

O Estado da Paraíba foi dividido em quatro mesorregiões que corresponde às regiões da Mata Paraibana, Agreste, Borborema e Sertão e inserido nesse contexto estão os 223 municípios cujo capital é João Pessoa. O Estado é cortado por duas importantes rodovias a BR 230 conhecida como transamazônica que liga a Paraíba do Litoral ao Sertão seguindo de

leste a oeste e a BR 104 no sentido norte sul. Essas rodovias são de suma importância para o fluxo de pessoas e mercadorias que circulam.

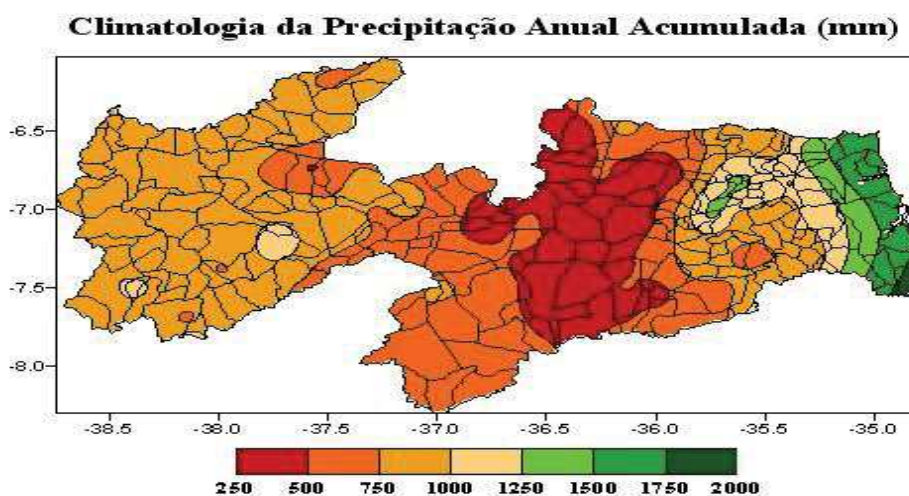
Dentro do estado são através delas que circulam os produtos produzidos na Paraíba para os demais estados da Federação e os que vêm de fora do estado da Paraíba que tem sua economia uma diversidade de segmentos que vai desde a produção de calçados, de produtos têxteis, metalúrgicos, pecuários, minerais, produtos agrícolas e turismo.

1.2: Clima da Paraíba.

O estado da Paraíba segundo (AESA) Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. Tem em seu território boa parte localizada na região propícia a secas onde a incidência solar é muito forte devida à proximidade da faixa equatorial. Essas condições determinam um clima com uma temperatura quente com uma média de 26⁰C.

Na Paraíba, segundo a AESA, as ocorrências das chuvas é climatologicamente entre os meses de janeiro a abril onde há mais possibilidades de chuvas nas regiões do Curimataú, Sertão e Cariri e com isso a diminuição das temperaturas. Nesses períodos atuam nessas regiões sistemas atmosféricos que são a zona de convergência intertropical e vórtice ciclônico em ar superior são eles os principais responsáveis pelas chuvas e pelas mudanças nas temperaturas. A Paraíba é o Estado do Nordeste com maior variação das precipitações a exemplo de Cabaceiras com uma média em torno de 300 mm ano onde que a cidade de João Pessoa que fica no litoral apresenta cerca de 1800 mm por ano.

Figura: 02 Climatologia da Paraíba



Fonte: AESA

Climatologia da Paraíba no mapa acima mostra o comportamento das precipitações anuais dentro do Estado de leste a oeste onde na faixa leste apresenta melhores índices pluviométricos.

Na Paraíba segundo Köppen (apud RODRIGUES,2012 pg 36-37) ocorre o clima tropical quente úmido (As') atua na parte litorânea no estado onde a média é de 1800 mm. O clima Bsh ou semiárido que é quente e seco ocorrendo chuvas de verão onde os totais variam em 350 e 500 mm anuais onde o grande problema desse clima é a irregularidade das chuvas que causam grandes problemas aos moradores do semiárido onde a seca pode durar meses ou anos a exemplo da seca de 2012 a 2016, onde as chuvas foram insuficientes o outro clima é o Aw' que é o semiúmido com chuvas significativas que vão de 800 a 1000 mm de chuvas que por vezes tem seus períodos onde a seca pode durar 8 meses ou até anos a exemplo do clima Bsh.

1.3: Caracterização Geológica do Estado da Paraíba.

O Estado da Paraíba fica sobre uma estrutura geológica que remonta do período Pré-Cambriano segundo a (AESA) compreende cerca de 89% do Estado sendo uma porção complementada por bacia sedimentar. Coberturas plataformais paleógenas, neógenas, rochas vulcânicas cretáceas e formações superficiais quaternárias. A grande riqueza mineral faz com que se abra um leque de oportunidades para as empresas de extração mineral. A Paraíba possui em seu território bacias sedimentares a leste do Estado onde se encontra a formação Barreiras e formações quaternárias superficiais. Com toda essa estrutura o mineral existente gera emprego e renda principalmente na região do Cariri e do Seridó onde ocorre a presença de minerais não metálicos como granito, feldspato, mica, caulim, quartzo ornamental, bentonita entre outros e alguns minerais metálicos, jazidas e gemas de turmalina e água marinha já para leste do Estado a produção de água mineral, cerâmica vermelha, Calcário o que faz do Litoral uma parte propícia para a produção de cimento.

O Estado da Paraíba que segundo a CPRM encontra-se no Cristalino na província da Borborema que tem na porção centro-oeste do estado os afloramentos rochosos tem os solos rasos o que não viabiliza a perfuração de poços com uma vazão considerável grande parte dos poços perfurados na região semiárida as suas águas são salobras e salinas em virtude dos solos salinos típicos das regiões que ocorre pouca chuva onde a mesma serve de veículo

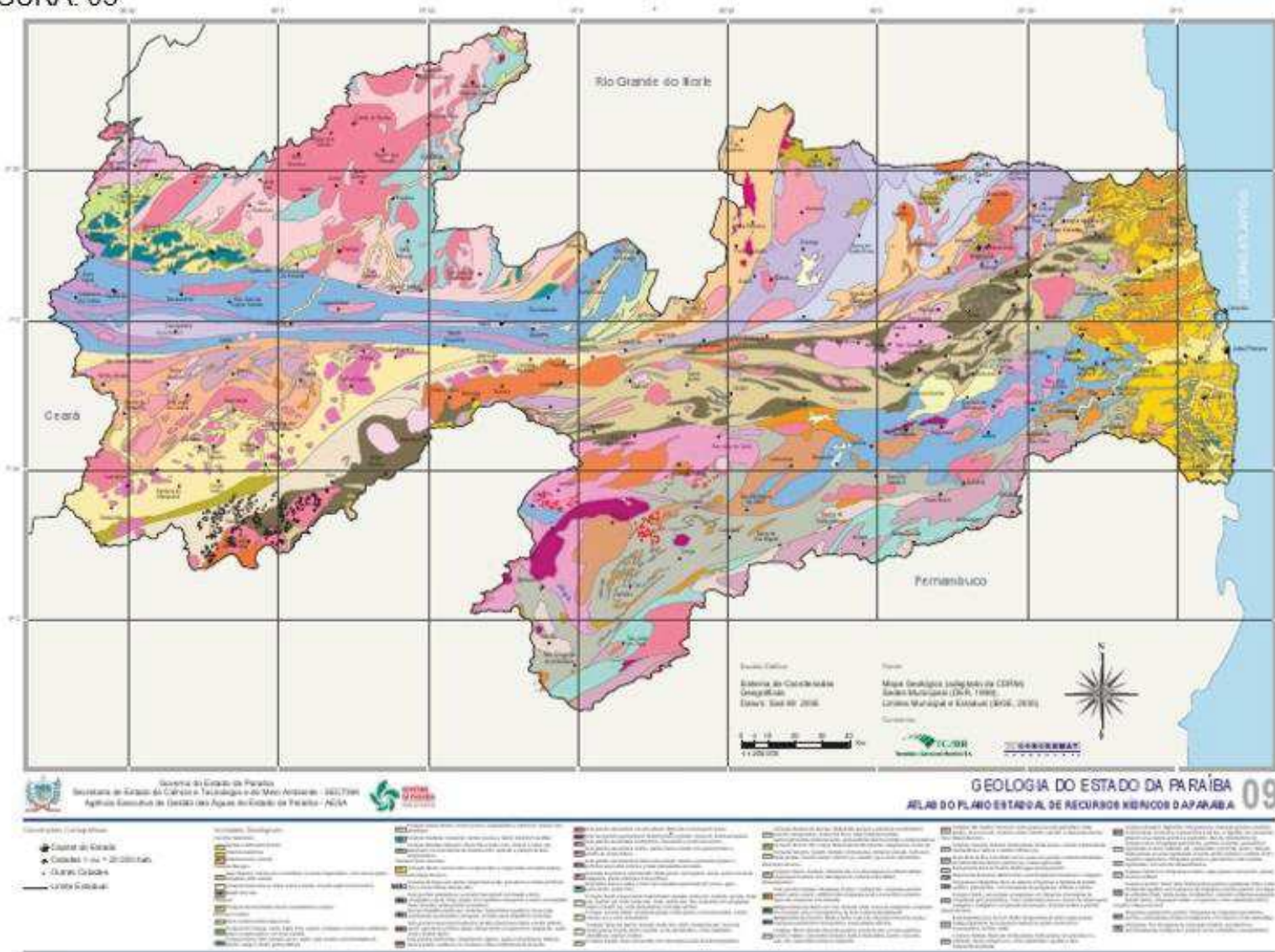
condutor dos sais, quando há precipitação as águas da chuva lavam o solo e dissolvem os sais na região semiárida que tem o índice de evaporação é maior que os índices de precipitação e esse processo de salinidade do solo pode ocorrer por ações antrópicas como, por exemplo, o método incorreto na prática de irrigação que pode acabar com a produtividade do solo levando consigo seus nutrientes e esse processo leva a salinização que é, mas acentuadas nas regiões áridas do Planeta segundo Teixeira et al (2008, p.118):

A infiltração é favorecida pela presença de materiais porosos e permeáveis, como solos e sedimentos arenosos. Rochas expostas muito fraturadas ou porosas também permitem a infiltração de águas superficiais. Por outro lado, materiais argilosos e rochas cristalinas pouco fraturadas, por exemplo, corpos ígneos plutônicos e rochas metamórficas como granito e gnaiss, são desfavoráveis à infiltração.

O exemplo do município de Campina Grande assim como as demais cidades localizadas nas mesorregiões do Agreste, Borborema e Sertão que estão sobre uma estrutura geológica de rochas cristalinas se enquadra nessa perspectiva em que devido à crise hídrica que há nos municípios do estado que está passando por rodizio de água estão sendo perfurados poços que possui pequenas vazões de água é na maioria delas salgada o que é inviável para uso doméstico sendo só possível sua utilização depois de passar pelo o processo de dessalinização conhecido como osmose reversa no qual a água passa por micro filtros sobre alta pressão onde os sais são retirados depois desse processo a água está disponível para o consumo humano com água de boa qualidade.

No estado da Paraíba há em seu território a uma bacia sedimentar na porção oeste do estado, conhecida como bacia sedimentar do Rio do Peixe, que abrange várias cidades do Sertão Paraibano, Destaca-se a cidade de Sousa conhecida como cidade sorriso por lá a marcas das pegadas dos dinossauros e em seu histórico recente ouve uma grande expectativa devido à descoberta de petróleo no sitio Sagui a 15 km de Sousa que na ocasião o poço foi feito para a captação de água, mas foi encontrado petróleo chamando a atenção da agência nacional de petróleo ANP que após estudos viu que o petróleo existente não era suficiente para exploração em grande escala. (Figura03)

FIGURA: 03



Como está posto no mapa observam-se as estruturas geológicas no estado da Paraíba apresentar uma área sedimentar restrita e, mas áreas com rochas, contudo é preciso uma análise, pois é possível encontrar algumas fraturas capazes de armazenar água. De acordo com Suassuna (2002)

Os aquíferos dessa área caracterizam-se pela forma descontínua de armazenamento. A água é armazenada em fendas/fraturas na rocha (aquífero fissura) e, em regiões de solos aluviais (aluvião) formam-se pequenos reservatórios, de qualidade não muito boa, sujeitos à exaustão devido à ação da evapotranspiração e aos constantes bombeamentos realizados. As águas exploradas em fendas de rochas cristalinas são em sua maioria, de qualidade inferior normalmente servindo apenas para o consumo animal; às vezes atende ao consumo humano e raramente serve para irrigação. As águas que te contato com esse tipo de substrato se mineralizam com muita facilidade, tornando-se salinizadas.

São por essas razões que nossos poços têm pequenas vazões chegando até ser perfurado o poço, mas não encontram água esse líquido tão precioso para o povo nordestino que sofre com a falta de água para sua existência seus afazeres domésticos e criação de animais.

1.4 Crises Hídricas na Paraíba.

O Estado da Paraíba localiza-se na região semiárida do Nordeste brasileiro assim sendo boa parte do seu território está encravado no Polígono da Seca que são regiões propícias a grande período de seca, nesse contexto o Nordeste brasileiro é considerado uma região com pouco desenvolvimento econômico justamente por conta da escassez dos recursos hídricos para usos diversos, mas principalmente para agricultura que é à base de sustento para grande parte da população da zona rural que vive da agricultura de subsistência e quando ocorrem grande períodos fica inviável a agricultura fazendo com que ocorra o fenômeno chamado êxodo rural com a saída das massas populacionais das áreas interioranas para as capitais nordestinas ou para a região Sudeste preferencialmente o trecho Rio/São Paulo a procura de melhores condições de vida.

A seca é um fenômeno natural que ocorre no semiárido nordestino em períodos em que à chuva que chamada localmente de quadra invernososa seguem pelos meses de fevereiro a maio que ocorre na porção setentrional. Essas chuvas são as que abastecem os reservatórios e faz com que seja possível a agricultura com as irregularidades das chuvas. Há períodos em que a seca predomina e traz consigo dimensões de calamidade públicas com cidades, Entrando em colapso e os rebanhos de caprinos e bovinos sendo dizimado por falta de pasto e de água para sua dessedentação. O sofrimento pela falta da água nas cidades paraibanas contar com o abastecimento de forma racionada pelas adutoras duas ou três vezes por semana ou a cada quinze dias e dentre outras formas dependendo da disponibilidade da água

segundo a (AESAs) Agência Executiva de Gestão das Águas do estado da Paraíba administração das águas dos mananciais são para diversos fins sendo a prioridade para o abastecimento da população. A AESA controla as vazões com a diminuição ou aumento das vazões sempre que for necessário para administração da água.

A Paraíba assim como os demais estados do Nordeste encontra-se com seus reservatórios em situação crítica. Muitos municípios estão sendo abastecidos por carros pipas buscando água em outras cidades chegando a deslocar-se em cerca de 130 km para ir onde dispõe de um volume de água considerável que de para amenizar as demandas populacionais ou através de poços artesianos para os afazeres doméstico no estado encontra-se grandes reservatórios construídos justamente para aliviar a falta de água, mas até eles estão com seus níveis baixos no perímetro irrigado na cidade de Sousa que é a maior produtora de coco do Estado tem visto suas plantações morrerem por falta da irrigação.

No ano de 2012 tem-se início a um ciclo de seca colocando cerca de 180 Municípios dos 223 existentes no Estado em situação crítica, uma saída emergencial para driblar a problemática que é perfuração de poços e a instalação de dessalinizadores para a retirada dos sais os quais constituem o rejeito da água para gerar uma pequena criação de peixe e com as obras da água fazer pequena plantação da erva sal conhecida como (*atriplex numulária*) para a produção de forragem distribuição de bagaço de cana para alimentação do gado e alternativas como a construção de barragens subterrâneas, construção de cisternas, seguro safra entre outras medidas governamentais para manter a população com um pouco de dignidade, além disso, há um grande projeto que são a transposição das águas do Rio São Francisco que promete levar água para cerca de 12 milhões de nordestinos que aguardam ansiosamente que essas águas cheguem aos estados da Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Ceará que muito sofre com a falta de ações públicas para que seja mais preparado a conviver com seca nos períodos em que ela seja prolongada, segundo a AESA no dia 6 de Dezembro 2016 dos 121 açudes Monitorados 70 estavam em situação com menos de 5% do seu volume total. A Figura 04 mostra a evolução do volume do açude de Boqueirão, nos últimos 12 meses, segundo a Agência Executiva de Gestão das Águas da Paraíba AESA.

Figura: 04 Volumes do açude de Boqueirão nos últimos meses.



Fonte; AESA

Os dados relatam a tendência decrescente do manancial durante o ano de 2016 nessas proporções a situação está ficando quase que insustentável as águas existentes no reservatório ocupa menos de 5% de sua capacidade caminhando a um eminente colapso. O ciclo da seca ocorrido e a má gestão dos recursos Hídricos colocou a Paraíba em uma situação de emergência com os reservatórios do Estado em baixa. (Figura 05)

Figura: 05 Açude de Boqueirão com apenas 5% da sua capacidade Hídrica total.



Fonte: SANTOS. J C G dos. Pesquisa de campo. (25/12/2016).

O Açude de Boqueirão com apenas 5% da capacidade com a utilização de Bombas flutuantes para o abastecimento de Campina Grande e mais dezoito municípios.

Na Figura 06 observa-se a evolução do Manancial dos últimos dez anos mostrando que no ano de 2012 tem-se início um ciclo de queda da reserva hídrica.

Figura: 06 Volume do açude de Boqueirão nos últimos dez anos.



Fonte; AESA

Observa-se que nos períodos do ano de 2007 até o ano de 2011 o manancial se manteve com uma situação confortável de água, mas chegando o ano de 2012 se vê justamente onde começou o ciclo de uma das maiores secas já registradas no Estado e no Nordeste brasileiro, Em meio a esta calamidade pública várias ações são tomadas pela Companhia de Água e Esgoto do Estado da Paraíba (CAGEPA) nos últimos cinco anos vêm reduzindo as vazões para conseguir manter o reservatório atendendo a região de Campina Grande e dotando o racionamento para todo seu entorno e não mais autorizando a irrigação aos pequenos agricultores que dependem dessas águas para manter suas culturas causando assim desemprego na região que já é sofrida até mesmo os grupos de pequenos pescadores que buscam seu sustento na pescaria não mais encontram peixe o suficiente para subsistência. Essa situação de seca no estado da Paraíba é fato, mas aliado à seca está uma má gestão dos recursos hídricos amplia a falta da água nas principais cidades paraibanas segundo relatório do ministério das cidades no ano de 2011 mostra as porcentagens de perda da água o que é lamentável numa região onde a seca é um dos principais problemas do Estado já que as reservas existentes não suportam grandes períodos de estiagem, pois à medida que cresce a demanda os reservatórios reduzem seus níveis e sem reabastecimento caminha para tempos difíceis.

O resultado dos ciclos das secas é catastrófico, mas aliada a má gestão (Figura 07) amplia-se ainda, mais a falta da oferta de água. Observa-se no quadro as principais cidades Paraibanas e as perdas na distribuição.

Figura: 07 Quadro do Consumo e percas de água nas seguintes cidades da Paraíba.

Município	Consumo Médio per capita (L/HAB/DIA)	Índice de Perdas na Distribuição (%)
João Pessoa	128.1	48.5
Cajazeiras	114.4	64.2
Campina Grande	120	48.5
Guarabira	105.4	38.5
Boqueirão	104.3	71.2
Areia	108.2	14.9
Cabedelo	159.3	46.4

Fonte: MINISTERIO DAS CIDADES. 2011.

No quadro acima observa-se as perdas percentuais da água tratada que vem pelos sistemas de adutoras aos quais são desperdiçadas devido a vazamentos (Figura 08) e furtos. Algo que é inadmissível numa região onde um dos maiores problemas é a falta de água esteja enfrentando problemas na distribuição, o que aponta a má gestão dos recursos hídricos disponíveis.

Figura: 08 Imagem do vazamento de água na adutora em Campina Grande.



Fonte: Lúcio Fialho 07/04/20015

2. CRISE HÍDRICA NO MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE

Nos últimos seis anos um dos assuntos mais comentados é a crise hídrica na Paraíba e em especificamente no município de Campina Grande que passa mais uma vez por um momento crítico de abastecimento de água não só ela como seus municípios vizinhos que conta com a água do mesmo manancial a Companhia de Água e Esgoto da Paraíba (CAGEPA) tem adotado medidas para manter o abastecimento com o racionamento nos bairros e nas cidades abastecidas por Boqueirão no início do racionamento começou só com os finais de semana, mas com o passar dos meses sem o reabastecimento do manancial o racionamento na cidade foi ampliando para três dias por semana e a cidade dividida em duas partes para que se haja um equilíbrio na distribuição. Já nos outros municípios a chegada da água é a cada quinze dias por mês situação extremamente critica.

Campina Grande é segunda maior cidade do interior nordestino e segunda maior da Paraíba tendo em seu perímetro grandes investimentos na indústria e no comércio e centros universitários têm visto os investimentos que algumas empresas tem se distanciado nas intenções de se estabelecer na cidade por esta questão da Crise Hídrica Campina passou por um exemplo de crise no ano de 1998 aconteceu um fato de racionamento que logo foi esquecido.

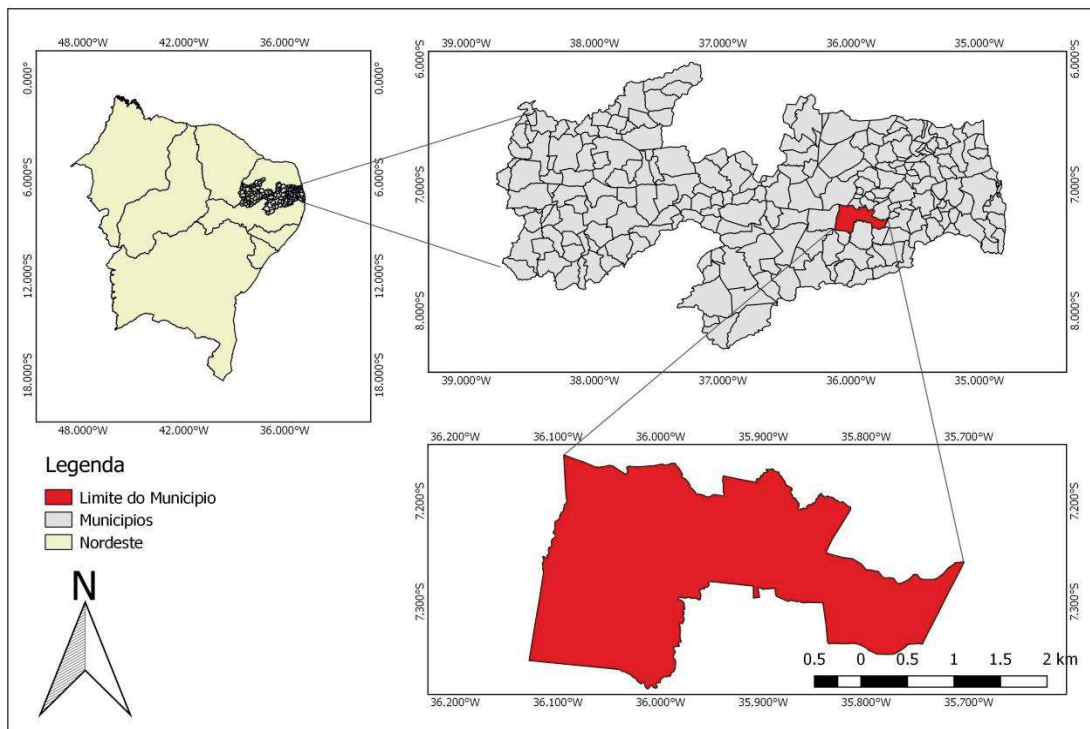
O manancial foi reabastecido e tudo voltou ao normal, mas nenhuma ação foi feita para Educação Ambiental das massas sociais sobre um uso consciente da água. No ano de 1993 na gestão do prefeito Felix Araújo Filho foi citado um projeto para criação de um cinturão das águas entorno de Campina Grande chamado de projeto Multilagos com criação de 15 açudes com capacidades diversas e para vários fins que somados seus volumes giram em torno 100 milhões de metros cúbicos. Esse projeto não saiu do papel ele visava dá um suporte hídrico ao município já que o mesmo conta apenas com manancial de Boqueirão para seu abastecimento.

Nos dias atuais se o projeto estivesse concluso estaria dando suporte para o município e suas adjacências com a crise hídrica. A prefeitura municipal de Campina Grande e algumas empresas, bares e comércios tem buscado uma nova alternativa e dirige seu olhar para um novo direcionamento que é o subsolo campinense. A perfuração de poços está sendo uma saída para a crise hídrica ás águas subterrâneas nesses últimos cinco anos é motivo de cobiça para a população.

2.1. CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DE CAMPINA GRANDE

A cidade de Campina Grande localiza-se na região Nordeste no estado da Paraíba na mesorregião do Agreste paraibano chamada de Rainha da Borborema. Sua posição geográfica dentro do Estado fica entre o Litoral e o Sertão dentro seus limites com o município de Lagoa Seca, Massaranduba, Queimadas, Fagundes, Pocinhos, Puxinanã, Boa Vista, Caturité de Boqueirão, Riachão do Bacamarte possui um território de 620.625 km² sendo destes 43Km² de perímetro urbano sua influência abrange as cidades vizinhas e as circunvizinhas (figura 09) Por esses motivos a cidade de Campina Grande atrai para si uma população flutuante vinda dos outros municípios e dos estados vizinhos que vem em busca dos serviços existentes no município a exemplo dos serviços médicos especializados a educação por conta dos centros Universitários existentes sendo ela Federal, Estadual e Privada além do instituto federal e Escola Técnica Redentoristas no qual torna a cidade um centro de educação atraindo para o município uma grande circulação de pessoas e com ela a necessidades por serviços para atender as demandas.

Figura: 09 Localização Geográfica do Município de Campina Grande na região Nordeste e no Estado da Paraíba.



Fonte: SANTOS, J C G dos. QGIZ. (2017).

Campina Grande está a aproximadamente 130 km de distancia da capital João Pessoa sua altitude varia entre cerca de 550 a 600 metros de altitude. Seu clima é o tropical Sub úmido de Altitude onde as temperaturas são amenas variando de 25 c⁰ a 29c⁰ estando ela localizada no planalto da Borborema tem suas coordenadas 7⁰ 13''45' de latitude sul e de 35⁰ 52'' 21' de longitude a oeste de Greenwich seu fuso horário e de UTC-3. Possui uma população de acordo com o IBGE 2010 em cerca de 385.213 mil habitantes distribuídos em 50 bairros e com uma densidade demográfica de 648,4 habitantes por km². É o segundo colégio eleitoral do estado com 274.601 eleitores.

O município e cortado por duas rodovias federais a BR230 conhecida como transamazônica no sentido leste/oeste e BR104 no sentido norte/sul ficando assim com uma boa mobilidade no município sendo assim Campina Grande exerce um papel de capital regional principalmente na sua porção oeste onde se delimita com as cidades do interior do Estado à cidade está passando por uma crise de abastecimento e a cada dia que se passa a Companhia de abastecimento toma medidas para manter abastecida a cidade de Campina Grande, no dia 18 de julho de 2016 segundo a CAGEPA. "A cidade de Campina Grande passará a ser abastecida através de duas zonas as quais são chamadas de zona 1 e zona 2 as águas passará a ser distribuída das 05:00h das segundas-feiras às 24:00h das quartas-feiras, para a zona 2, a água será distribuídas das 05:00h das quintas-feiras até às 13:00h com essa divisão ampliou-se os dias sem água nas residências dos campinenses e dos municípios abastecidos por Boqueirão essa medida foi elaborada pela Gerência Regional da Borborema.

2.2 HISTÓRICOS DAS CRISES HÍDRICAS DE CAMPINA GRANDE.

Segundo (BRITO, 2013) O município de Campina Grande há em seu contexto histórico crises hídricas passadas o que não deixa de ser diferente da conjuntura atual. No início Campina Grande com seu comportamento de desenvolvimento teve em seus primeiros registros construção do Açude Velho teve o início de suas obras em 1828, mas só concluído em 1844, Sendo assim o maior manancial para o abastecimento da cidade sua construção se deu justamente para se combater as estiagens que afetava o Nordeste inclusive Campina Grande à medida que as massas populacionais cresciam as demandas por água para suprir as necessidades humanas e dos animais. Campina Grande é uma cidade que divide o estado entre o Litoral e o Sertão e era rota de passagem dos tropeiros que pousavam em Campina Grande com suas mercadorias e com isso a cidade foi ganhando fama das relações comerciais de troca e venda de produtos.

O Açude Velho foi por um bom período essencial para o desenvolvimento do município assim como é todas as civilizações que em seus entornos precisam de uma fonte de água para sua sobrevivência. Na cidade de Campina não é diferente sua construção se deu ao longo do curso no conhecido Riacho das Piabas, hoje o canal das Piabas que se encontra poluído assim como o Açude Velho que deu vida a Campina Grande e hoje suas águas se encontram poluídas servindo apenas de ponto turístico como um belo espelho d'água que reflete em seu passado anos os quais era a vida da cidade e a cidade tirou-lhe sua vida de águas limpas com a crescente demanda foi construído um novo manancial chamado Açude Novo. Por muito tempo esses mananciais foram as principais fontes de água para o abastecimento urbano de Campina Grande assim como o Açude Velho o Açude Novo teve em sua história um fim, que foi o seu aterramento, pois assim esse manancial perdeu a finalidade de abastecer Campina e nele fora construído O parque o qual se chama parque Evaldo Cruz o conhecido Parque do Açude Novo. BRITO (2013)

Mesmo assim a cidade continua crescendo com os adventos do ciclo do algodão e outras que trouxe para o município emprego e renda para a população, pois Campina era a única cidade do interior nordestino a possuir máquinas de beneficiamento de algodão o chamado ouro branco e nessa conjuntura de acordo com Costa (2003, p.30) “O ano de 1907 é uma marco na história de Campina Grande, quando o primeiro trem da *Great Western of Brazil Railway* chegou à cidade passou a forma com a produção algodoeira uma simbiose responsável por todas as transformações no espaço campinense” uma cidade que respirava

progresso passando a frente da capital João Pessoa quão tamanha era o crescimento de Campina que foi construída em sua sede a FIEP Federação das Indústrias do Estado da Paraíba com o crescimento acentuado cresce também a demanda por mais água e por mais uma vez Campina Grande busca uma nova saída para crise hídrica e constrói um novo manancial o açude de Bodocongó. Foi o terceiro manancial a ser construído na cidade de Campina Grande para o abastecimento o mesmo foi iniciado no ano 1915 e sua conclusão no ano de 1917 por iniciativa governo federal.

Segundo Souza (2013) O açude de Bodocongó foi construído no pé da serra da Catariana com o represamento do riacho de mesmo nome, mas suas águas além de essências para a cidade não obteve o mesmo olhar que os outros, pois continha um teor de sal, ou seja, não adequado para o consumo humano. mas, contudo serviu de abastecimento para as indústrias que surgiram em seu entorno e para a prática do desporto, mas ele sofreu as mesmas pressões que os outros mananciais que é a contaminação de suas águas.

A pressão imobiliária já que em suas proximidades surgiu o bairro com seu mesmo nome e que parte do esgotamento vai para ele tornando suas águas poluídas, grande parte das cidades brasileiras esta associada o seu crescimento a contaminação dos corpos d água e em Campina o resultado de falta de políticas públicas que respeitem os corpos hídricos e de uma melhor sustentabilidade para que a cidade cresça sem poluir os mananciais confirma que as cidades vão crescendo a necessidade por água também aumenta e com isso os corpos hídricos são incorporados à cidade deixando-os poluídos e com isso se faz necessário à busca de água potável fora do limite da cidade.

Segundo Menezes (apud BRITO, 2013,p219.) O município de Campina Grande com os três reservatórios já não suficiente para as demandas mais uma vez vai à procura de outra fonte de água para suas necessidades Dessa vez fora dos seus limites no município de Puxinanã a barragem João Suassuna com sua construção no ano de 1925 a 1926 sendo que no ano 1928 ele começa a dá suporte á Campina Grande esse desta vez se localizando a cerca de 20 km de distancia do município de Campina Grande com esse processo Campina passa a ser atendida com seu primeiro sistema de saneamento à população urbana. A construção do manancial com uma capacidade 500 m³ ajudou muito a cidade a se desenvolver, mas com a crescente demanda a necessidade por água faz com que os agentes públicos ir a busca de outras fontes no ano de 1939.

Desta vez a busca se deu a 40 km de distância no município de Remígio o manancial de Vaca-Brava passa a abastecer Campina Grande que se manteve estabilizada por algum tempo.

A cidade de Campina Grande que com o progresso e crescimento populacional vê suas agonias ressurgirem por conta do abastecimento vai à busca de uma nova proposta que é a intervenção federal através do plano de metas que foi uma política desenvolvimento do país que contemplou Campina Grande com o represamento do rio Paraíba e construção de uma adutora com estação de tratamentos para dar uma boa qualidade água existente o então presidente do Brasil autorizou a construção do manancial chamado na época de Boqueirão de Cabaceiras distante cerca 45 km. Seu início de construção se deu a partir do ano de 1951 com o aval do presidente Juscelino Kubitschek é sua conclusão no ano de 1956 com capacidade inicial de 537.000.000 milhões de m³ deu a Campina um grande aporte hídrico sanando o problema de abastecimento.

No ano de 1957 é inaugurado o sistema adutor em Campina Grande com a presença do Presidente da República Juscelino Kubitschek no reservatório do bairro da Prata abrindo as válvulas para dar início ao bombeamento das águas.

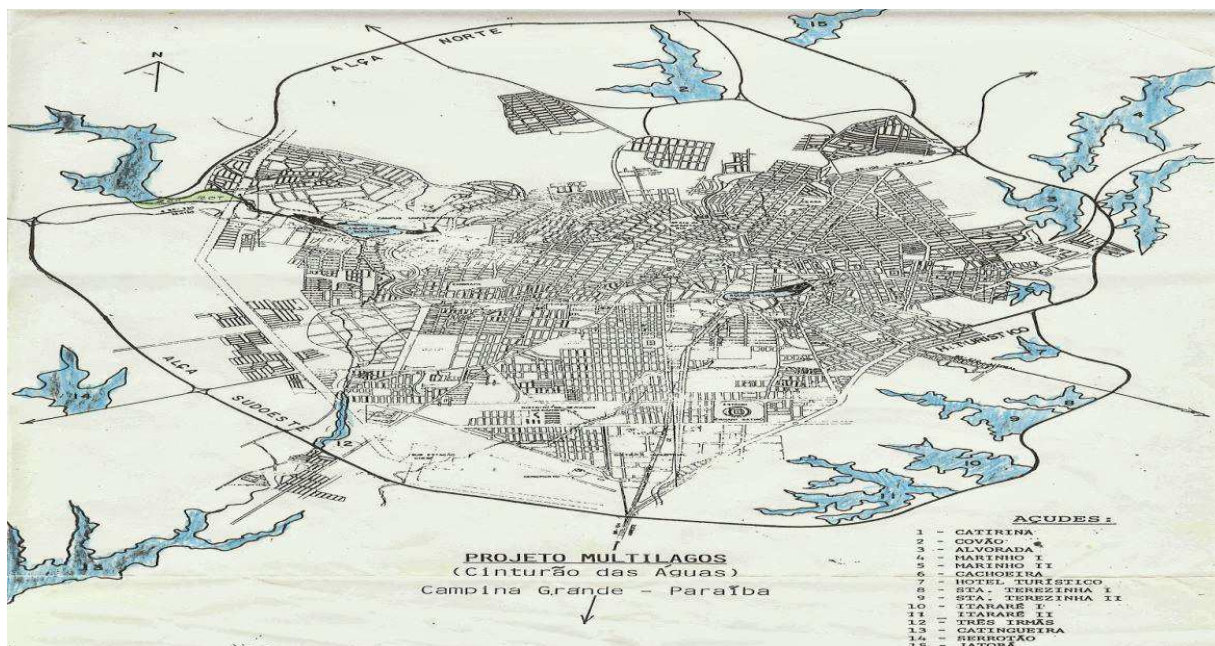
Figura: 10 Abertura da válvula no reservatório da Prata em Campina Grande.



Fonte; José Cacho (Fotografo). Acervo do Museu Histórico de Campina Grande-PB

Com certeza foi uma das mais importantes para a cidade de Campina Grande que com a ativação do novo sistema de abastecimento deu uma segurança hídrica para toda Campina e região. Nos primeiros dias houve alguns ajustes a ser feito como a construção da estação de tratamento de Gravatá resolvido esse empecilho está pronto por completo o sistema adução de água. O cenário de tranquilidade pairou por anos seguintes no de 1993 a prefeitura municipal de Campina Grande estuda um projeto para criar cerca de quinze mananciais para usos diversos chamado de projeto Multilagos. (Figura 10)

Figura: 11 projeto Multilagos para criação de 15 reaservatorios em torno de Campina Grande.

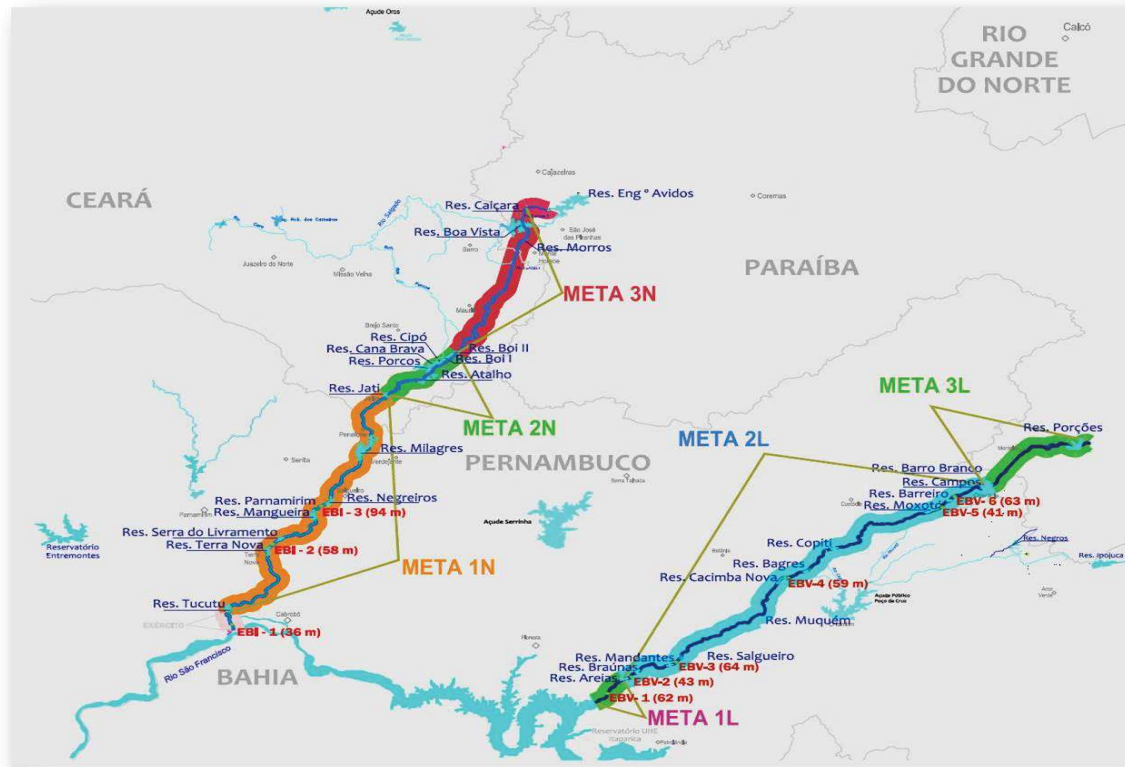


Fonte: cgretalhos.blogspot.com/2013/09/0-projeto-multi-lago

O projeto esse que não saiu do papel com a virada do século e a crescente população o manancial já se mostra em situação crítica com uma grande inversão de valores na medida em que o número de município aumenta cresce também a sua demanda pela água com o fantasma de um eminente colapso em Campina Grande e em outras cidades do Nordeste, A nova saída é a transposição das águas do rio são Francisco que fica a uma distância em cerca de 217 quilômetros até sua entrada na cidade de Monteiro na Paraíba fazendo com quer as águas sigam o leito do rio Paraíba para o abastecimento da cidade da Campina Grande seja feita com a água do rio são Francisco, ou seja, águas interestaduais fato histórico na região em que até o momento não havia passado por essas circunstâncias para seu abastecimento.

A transposição do rio São Francisco (Figura 10) é um sistema de canais, reservatórios e bombas que transfere a água da parte baixa do relevo para a parte mais alta. É um processo caro, mas necessário para o abastecimento de Campina Grande e outras cidades beneficiadas pelo projeto de transposição.

Figura: 12 Projeto de Integração do Rio São Francisco.



Fonte: Ministério da Integração.

A cidade de Campina Grande tem em seu histórico recortes de tempos difíceis sobre a temática da falta de água tendo em vista um colapso do manancial. Moradores, empresas, construções, indústria e a prefeitura buscam novas alternativas para a captação de água essa nova alternativa e a busca por águas subterrâneas que surge como uma saída emergencial a ser tomada a prefeitura municipal de Campina Grande. Vêm tomando medidas para viabilizar a manutenção dos equipamentos públicos como, Escolas, Creches, hospitais com a perfuração de poços para que haja à manutenção dos serviços oferecidos pela prefeitura. Assim o modo, mas propicio e direcionar o olhar para águas subterrâneas que estão, mas próxima ao alcance emergencial já que não se possui outra fonte de água.

3. A PERFURAÇÃO DE POÇOS NO BAIRRO DO CATOLÉ

3.1 Poços como fonte de abastecimento

A água é essencial para a vida e para o desenvolvimento das civilizações, é difícil pensar em um desenvolvimento de uma cidade sem sua fonte de água. Em Geral as principais fontes são as águas de superfície que encontramos nos Lagos, Rios, Nascentes e barragens essas são as principais fontes dificilmente nós encontraremos uma cidade que próxima a ela não se tenha uma fonte de água para seu abastecimento, no entanto as populações em países nas regiões desérticas o uso de poços ou cacimbas que são cavados até se encontrar o lençol freático que a partir daí as pessoas se abasteciam retirando água destes poços para seus afazeres domésticos e para beber.

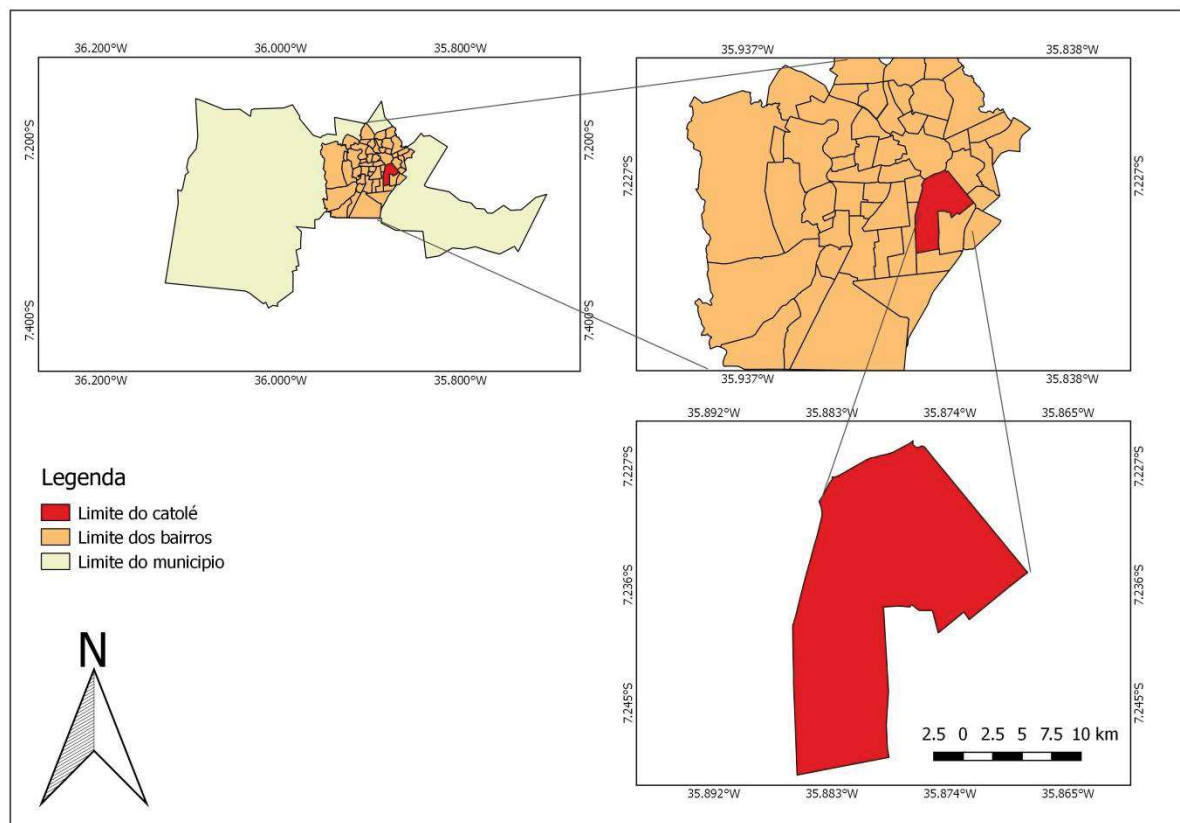
No contexto atual a crise hídrica no Nordeste Brasileiro tem se agravado nos últimos seis anos trazendo consigo o drama da seca que atinge a região semiárida dizimando os rebanhos que não, mais encontram pasto nem água para sua dessedentação e alimentação. O comércio fica prejudicado, pois as famílias deixam uma parcela da sua renda para comprar água o que faz com que o dinheiro seja direcionado principalmente para o abastecimento de água através de carro pipa concentrando o dinheiro apenas em uma direção que é água para beber e para seu uso doméstico, com isso a uma busca por novas alternativas de abastecimentos que são as águas subterrâneas que desde os primórdios são usadas para abastecimento.

As águas subterrâneas são uma fonte de água importante além de ser água de boa qualidade são fontes estratégicas para abastecimentos das cidades em tempos de escassez de recursos hídricos superficiais, No entanto no município de Campina Grande devido a seca que afeta sua principal fonte de abastecimento que é o Açude Epitácio Pessoa localizado na cidade de Boqueirão a 44 km de distância de Campina Grande. Este manancial não recebe uma boa recarga há cinco anos consecutivos dificultando assim o abastecimento e levando a segunda maior cidade da Paraíba ao racionamento e com grande risco de um iminente colapso. A prefeitura de Campina Grande tomou alguns cuidados investindo cerca de um milhão de reais através da (SESUMA) na compra de uma perfuratriz com capacidade de perfurar 110 metros de profundidade ajudando a minimizar os efeitos da crise nos hospitais públicos, creches e parques com a perfuração de poços algo que não era visto na cidade, mesmo com a possibilidade de não encontrar água por conta da sua geologia que não permite a presença de aquíferos com grande volume de água tendo em vista que poços já foram perfurados poços, mas com vazão insuficiente ou sem água.

3.2 Localização do Bairro do Catolé

O Bairro do Catolé localiza-se na zona sul de Campina Grande (Figura 13) segundo o IBGE, no censo de 2010 o bairro conta 20.223 habitantes sendo que 9 110 são homens e 11.113 são mulheres por ser próximo ao centro da cidade o bairro conta com investimentos e serviços públicos e privados.

FIGURA: 13 Mapas de localização do Bairro do Catolé.



Fonte: SANTOS J C G dos. QGIS- 2017.

O bairro do Catolé em Campina Grande conta com sua urbanização quase em sua totalidade restando apenas alguns espaços vazios a espera da especulação imobiliária. O Bairro do Catolé é um dos mais valorizado do município sendo considerado um bairro nobre. O mesmo conta com uma boa infraestrutura como postos de combustíveis, escolas estaduais e municipais, creche, terminal rodoviário, hemocentro, parques e quadras poliesportivas, bares, restaurantes e condomínios com esse contexto de crescimento da cidade o bairro do catolé tem crescido e se valorizado desde os anos 2000 principalmente com a verticalização trazendo para o bairro progresso e valorização imobiliária e aumento no número de moradores, pois casas onde mora uma família ela é comprada e demolida em seu terreno é construído um edifício onde o mesmo habitam várias famílias e com isso a necessidade de mais água para o

abastecimento para construções dos prédios e para os novos moradores que precisam da água para seu uso. De acordo com Silva Junior (2011, p. 23):

Atualmente o bairro do Catolé possui a sua urbanização próximo aos 100% com a presença apenas de alguns vazios urbanos que na realidade são constituídos de terrenos que esperam uma maior valorização em relação com a já existente no bairro, que culminam em grandes empreendimentos, tendo em vista que são grandes espaços. Com isso dado tal processo de valorização, temos a partir do anos 2000 a intensificação do processo de verticalização, que atualmente faz do bairro um reduto dos condomínios verticais.

O processo de verticalização e as necessidades diárias das outras estruturas existentes no bairro do Catolé assim como na cidade de Campina Grande buscou-se uma nova alternativa que são as águas subterrâneas através de poços semiartesianos desde que a Companhia de Águas e Esgotos da Paraíba (CAGEPA) anunciou em 6 de dezembro de 2014 o racionamento cujo o volume do manancial se encontrava com 24% de sua capacidade a situação foi ficando cada vez mais crítica e com uma nova ampliação do racionamento no dia 18 de junho de 2016 o manancial atinge seu volume morto atingindo a marca de 8.22% da capacidade o que equivale a 33.875, metros cúbicos.

A crescente necessidade de água no Nordeste brasileiro e em particular na região semiárida e especificamente em Campina Grande surgiu muitos atores de combate à seca que é fenômeno natural ao qual não se combate se convive. As principais políticas adotadas na região eram de açudagem para o abastecimento das cidades no período de seca, no entanto esse fenômeno torna-se catastrófico para as populações e para os animais quando se prolonga por anos consecutivos a exemplo de 2012 a 2016 cujo está relacionada a uma das maiores secas já vistas. À medida que ela se tornava severa as ações tomadas para o abastecimento urbano de ir em busca de fontes cada vez mais longe para saciar as necessidades da população e com o avanço da seca e de um iminente colapso no manancial que abastece a cidade, atraiu para a cidade várias empresas que trabalham no segmento de perfuração de poços.

No ano de 2016 houve uma crescente procura por esse tipo de serviço chegando até ter filas de espera para perfuração dos poços, no entanto essas obras são quase invisíveis, pois esta ocupa apenas 30 cm de diâmetro ao quais nas áreas urbanas são perfurados nas calçadas o que não é recomendado pela AESA para não obstrução dos pedestres. Ou em meio aos

terrenos de quem possui áreas maiores para a entrada das máquinas perfuratrizes. Após o processo de perfuração é feita a limpeza da área e feita uma vedação para que poço não corra o risco de contaminação que segundo a (ABAS) ``Associação Brasileira de Águas Subterrânea. Um poço é uma obra de engenharia assim como as edificações sendo assim é preciso passar por vários processos para que se tenha a certeza e a viabilidade da perfuração`` para a não ocorrência de prejuízos a terceiros nem mesmo para a empresa perfuradora e o próprio contratante do serviço para se perfurar um poço é preciso fazer um contrato com a empresa de perfuração na qual ela só é autorizada a fazer o trabalho após passar pelo um estudo geológico ou geofísico é ver a viabilidade da obra e assinado a RP que é um registro profissional para que se construa com total segurança.

3.3 Poços perfurados no bairro do Catolé

A presença de iminente colapso no abastecimento faz se então direcionar o olhar para as águas subterrâneas, mas, todavia é necessário uma autorização junto a AESA para a obtenção da outorga que é a liberação da obra de perfuração do poço já que as águas pertencem ao estado segundo a Constituição Federal de 1988 estabelece que a água e um bem de domínio público que pertence aos Estados e a União exemplificando que as águas superficiais são de domínio do Estado ou da União quando forem rios de divisa ou que cruzem, mais de um Estado. Já no caso das águas superficiais ela pertence restritamente ao Estado, ou seja, o Estado libera seu uso e não a sua propriedade portanto é preciso passar por estes processos para que se trabalhe dentro dos parâmetros legais.

A perfuração de um poço se constitui como já citado em uma obra de engenharia precisando passar por várias etapas desde às questões legais até a análise geológica e teste de vazão para que então seja feita a perfuração. Campina Grande por se encontrar no embasamento cristalino não é uma boa área para que sejam encontrados, poços com vazão boa, mas a solução alternativa se faz necessário esse processo. Não é barato as empresas do ramo trabalham com o custo por metro entre 80 e 100 reais o metro podendo ter uma possibilidade de menor preço se for pago a vista é uma obra cara e corre o risco de ser concluída sem obter o resultado esperado. Em Campina Grande pessoas com um poder aquisitivo procuram por esta saída emergencial já que o manancial que abastece a cidade se encontra em situação crítica nessa conjuntura o bairro do Catolé que se encontra na parte sul da cidade onde enfrenta o mesmo problema no que se refere às questões geológicas para as perfuração dos poços. O processo para se perfurar um poço conta com o apoio de dois

caminhões um que está com a perfuratriz instalada e outro com compressores e geradores de energia movido a diesel e com uma equipe com todas as ferramentas necessárias como se observa na Figura 14.

Figura 14- Processo de inicio e fim da perfuração do poço. A,B,C,D.



Fonte: Santos, J C G dos. Pesquisa de campo (2016)

Figura14: (A). Processo de início de perfuração do poço na área escolhida, onde os caminhões são fixados na posição correta verificando com cuidado se há presença de fios da rede elétrica para que não ocorra acidente, dando início ao processo com a instalação das hastes e a broca levando até o solo dando início a perfuração.

Figura:14 (B). Teste de vazão segundo a CPRM representa uma forma mais fácil de aplicação e maior garantia em seus resultados que é usado para determinação de parâmetros hidrodinâmicos da reserva hídrica subterrânea. Os testes são necessários para obtenção da determinação das vazões e exploração dos poços. O teste é uma operação que consiste em bombear a água por um determinado tempo para registrar a evolução do rebaixamento em razão do tempo. Nas rochas cristalinas deve ser feito o bombeamento por 12 horas consecutivas após o teste e aconselhável um registro de recuperação do nível da água por um período de 6 horas.

Figura:14 (C). Poço instalado em calçada ou na rua o que não é permitido pela a AESA em função de obstrução do passeio público dos pedestres, pois é proibido fazer obra civil de recursos hídricos sem a autorização.

Figura: 14 (D). Após os processos de perfuração e instalação do poço é feito a limpeza e a desinfecção do poço e análise da água para que seja feita a vedação. (Figura: 18) que sem esse processo fica fácil à contaminação por agentes poluidores o que prejudica os usuários dos poços como o lençol freático.

Os poços estão sendo uma saída emergencial, pois a junção de uma má gestão, a irregularidades das chuvas, às altas temperaturas e uma geologia que não é propícia a presença de aquíferos em Campina Grande encontrando apenas água nas fissuras das rochas. De acordo com REBOUÇAS (1997) “ a solução hídrica no domínio de rochas cristalinas deverá ter por base o uso eficiente dos açudes. As águas subterrâneas desse contexto têm o alcance complementar limitado por ficarem restritas as zonas de fraturas e manchas aluviais” se faz necessário a perfuração para quem pode pagar por esse serviço que na ausência de fornecimento de água por parte da (CAGEPA) é preciso fazer esse gasto para não por fim aos trabalhos e empregos que por não ter água ficam com suas atividades limitadas os poços perfurados são para diversos fins desde o uso para lavar roupas, utensílios domésticos, limpeza, manutenção de jardins e para as atividades de trabalhonas casas, lava jatos, pizzarias, mercadinhos, condomínios e residências, já se for para beber é preciso

passar pelo processo de dessalinização devido à salinidade da água que é prejudicial para o corpo humano.

Todos os poços perfurados no bairro do Catolé são semiartesiano e em média possui 50 metros de profundidade, ou seja, precisa de bombas para sua captação. Nesse caso no teste de vazão após os cálculos tem-se a dimensão do volume de água produzida pelo poço e com esse resultado sabe-se qual bomba é apropriada para ser usada podendo ser usado bomba submersa, centrífuga ou ar comprimido que são as três mais, usadas no ato do teste e pego uma amostra da água para passar por análise para a verificação da potabilidade da água subterrânea para que com esse teste verificar se dá para usá-la sem passar pelo processo de dessalinização conhecido como osmose reversa processo pelo qual se retira os sais da água tornando-a potável.

Nesse sentido o PAD Programa Água Doce do governo federal trabalha estabelecendo políticas públicas de acesso à água na zona rural do município com a implantação e recuperação de poços do semiárido nordestino com um sistema integrado estruturado em componentes como sistema de produção, mobilização social, pesquisa, gestão, sustentabilidade ambiental e sistema de dessalinização para as comunidades trazendo para elas água de boa qualidade que associado à produção traz melhores condições de vida para as pessoas beneficiadas pelo programa que além da água traz esperança de dias melhores, faltando apenas o programa atingir os bairros. No município de Campina Grande o poder público municipal tem perfurado poços para o abastecimento dos órgãos públicos que depende da água para seu funcionamento, mas até o momento há registro de perfurações de pelo menos 30 poços para o abastecimento feito pela Prefeitura de Campina Grande, mas no Bairro do Catolé há apenas um poço perfurado na Praça Tobias Di Pace com vazão de 2800 L/H, mas a maior parte de perfuração é feita pela iniciativa privada para atender às suas necessidades de funcionamento de seus estabelecimentos.

Figura: 15 Localizações dos poços no Bairro do Catolé.



Fonte: Google Earth, adaptado por: SANTOS J C G dos.

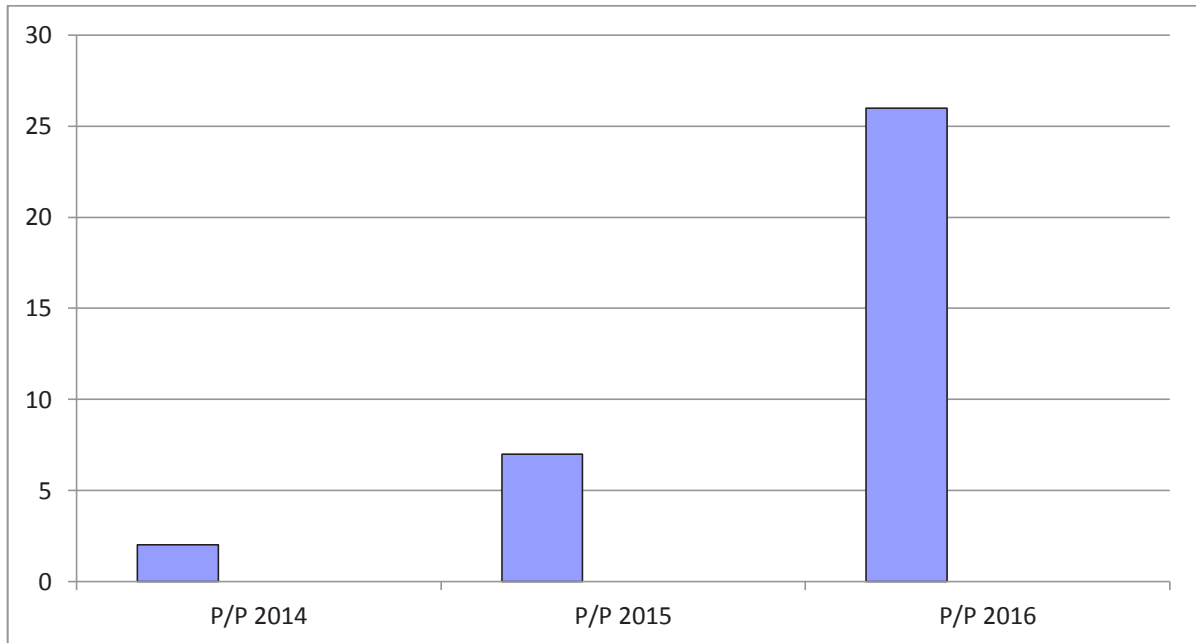
Figura: 16 Tabela dos Poços identificados no Bairro do Catolé. Campina Grande-PB.

POÇOS	PROFUNDIDADE	VAZÃO	VALOR	ANO DA PERFURAÇÃO
P1	40 m	5000 L/H	4000 R\$	2016
P2	80 m	S/ÁGUA	4000 R\$	2015
P3	35 m	S/ÁGUA	S/I	2016
P4	60 m	30.000 L/H	6000 R\$	2016
P5	35 m	500 L/H	S/I	2014
P6	50 m	2500 L/H	5000 R\$	2016
P7	50m	1500 L/H	S/I	2016
P8	S/I	S/I	S/I	2014
P9	137 m	3000 L/H	S/I	2016
P10	55 m	1500 L/H	5500 R\$	2016
P11	60 m	S/ÁGUA	S/I	2015
P12	40 m	S/ÁGUA	4000 R\$	2016
P13	45 m	2000 L/H	S/I	2016
P14	70 m	3500 L/H	S/I	2016
P15	S/I	S/I	S/I	2016
P16	S/I	S/I	S/I	2015
P17	139 m	5000 L/H	S/I	2016
P18	54 m	3000 L/H	S/I	2016
P19	S/I	S/I	S/I	2016
P20	60 m	S/ÁGUA	S/I	2016
P21	60 m	2000 L/H	6000 R \$	2016
P22	S/I	S/I	S/I	2015
P23	45 m	S/I	S/I	2015
P24	56 m	4000 L/H	5600	2016
P25	S/I	S/I	S/I	2016
P26	S/I	S/I	S/I	2015
P27	70 m	3500 L/H	S/I	2016
P28	48 m	2000 L/H	S/I	2016
P29	30 m	5000 L/H	3000 R\$	2016
P30	40 m	S/ÁGUA	4000 R\$	2016
P31	52 m	600 L/H	5200 R \$	2016
P32	S/I	S/I	S/I	2015
P33	52 m	2000 L/H	5200 R\$	2016
P34	45m	S/I	S/I	2016
P35	S/I	S/I	S/I	2016

Fonte: SANTOS. J C G dos. Pesquisa de campo. (2016)

Os poços perfurados no Bairro do Catolé nesses três últimos anos referentes à tabela destacam o quanto cresceu a procura pela perfuração de poços para evitar o desabastecimento como se observa Na Figura 17

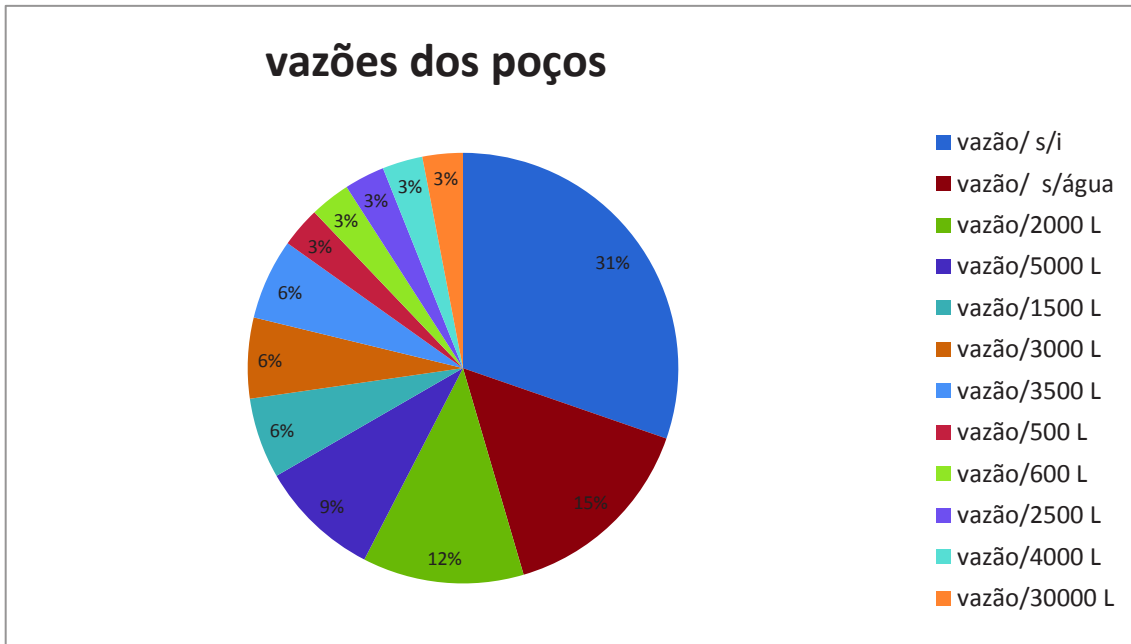
Figura: 17 Gráfico dos poços perfurados nos últimos três anos.



Fonte: SANTOS, J C G dos. (2016)

O Gráfico representado na figura 17 mostra o aumento significativo da perfuração dos poços no Bairro do Catolé que assim como o município de Campina Grande desencadeou o processo pela busca da água subterrânea para atender as necessidades dos moradores.

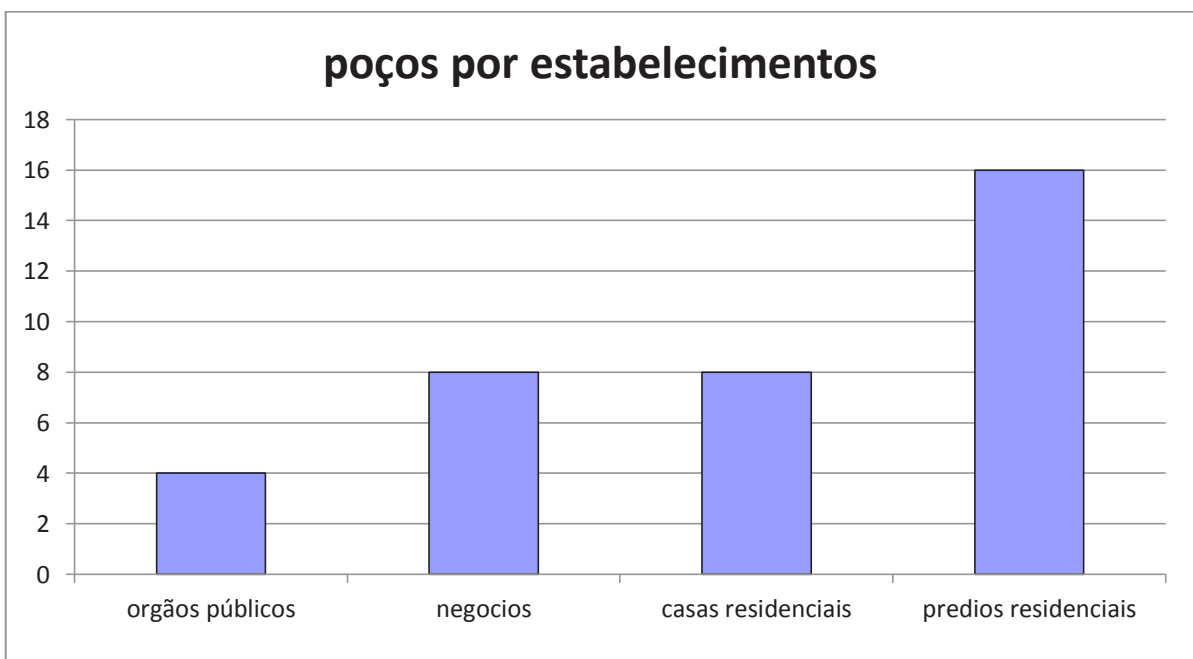
Figura: 18 Vazões dos poços



Fonte: SANTOS, J C G dos. (2016)

Os poços perfurados no Bairro do Catolé estão divididos em habitações e suas funções sendo que em sua maior parcela se destaca os prédios que por morar mais pessoas barateia a perfuração, pois o valor é dividido por todos os moradores conforme pode ser observado na Figura19.

Figura: 19 Gráfico dos poços perfurados por estabelecimentos



Fonte: SANTOS, J C G dos.(2016)

O que se nota é que os prédios residenciais existentes no bairro do Catolé vem buscando por essa alternativa já que é fonte que está mas próximo de ser alcançado em tempos de crise hídrica o que se percebe é que uma perfuração e uma obra cara para os consumidores mas para os prédios o custo é menor e que todos os custos de perfuração e instalação é dividido entre os moradores fazendo com que o custo seja viável para todos. Mesmo no bairro do Catolé os prédios que ainda não possuem poços eles possuem grandes cisternas pois na ausência da água da CAGEPA as águas das cisternas são bombeadas para uma caixa d'água superior para depois ser distribuída pelos apartamentos.

O fenômeno da perfuração de poços é dado devido a necessidade por água no município de Campina Grande inclusive no perímetro urbano algo até então não visto, que com o agravamento da seca a perfuração foi intensificada principalmente para quem pode pagar por esse serviço. No bairro do Catolé só existia poços nos lava jatos por conta da taxa de água cobrada pela Cagepa e para fugir da falta de água minimizando os efeitos da seca que por sinal vem castigando o semiárido por seis anos consecutivos e atingindo em cheio a economia dos municípios e em Campina Grande acontece o mesmo..

Todos os poços perfurados no bairro do Catolé são poços semiartesiano não possuindo poços artesianos que são poços onde as águas fluem sem a necessidade de bombas para sua captação em tempos de escassez. As águas subterrâneas é uma alternativa já que as águas superficiais a cada dia que passa está diminuindo sua lâmina de água nos mananciais e com a redução do volume de água vai diminuindo também a qualidade da água armazenada trazendo preocupação a população e aos gestores do município e principalmente nos municípios onde sua geologia se encontra no cristalino o que não permite a formação de aquíferos com grande volume de água mas todavia se faz necessário a perfuração que mesmo em pequenas vazões é encontrada água nas fissuras das rochas.

No processo de perfuração deve-se levar em consideração as descrições feitas pelo geólogo para que todo processo seja feito da forma correta e legal já que existe empresas clandestinas que não tem capacidade técnica e mesmo assim são contratadas para o serviço devido ao preço da obra pois um poço tubular que segundo a CPRM existe várias etapas que vai desde a perfuração, limpeza e desenvolvimento, complementação, bombeamento e a instalação do poço. Nas rochas consolidadas é apenas colocado um tubo de 150 mm na parte superior onde a rocha não está consolidada para que não caia pequenas partículas de rocha no poço. Já a parte mais profunda não precisa pois já é a consistência da rocha. Na ausência de

água e preciso que o furo feito pela máquina (Figura 14 A) de perfuração seja vedado para que não adentre no solo agentes contaminantes

Figura: 20 poço sem a proteção necessária vulnerável á contaminação.



Fonte: SANTOS, J C G dos, Pesquisa de Campo.(2016)

Os poços jamais devem ficar sem a proteção necessária desde a vedação ou a construção de abrigo para que não haja contaminação por partículas sólidas ou líquidos contaminantes.

Figura: 21 Tampas dos poços após o procedimento de perfuração e instalação.



Fonte: SANTOS, J C G dos: Pesquisa de Campo.(2016)

Os poços devem ser bem cuidados e se seguindo os procedimentos corretos, não é gerado nenhum problema. O poço só trará benefícios que é o abastecimento de água no momento em que a crise por água se estabeleça e o fornecimento estará garantido não dependendo somente das outras formas de abastecimento.

Nos últimos anos a intensificação da perfurações de poços semiartesianos está sendo executada de forma sistemática mas, é preciso que haja controle pois é necessário autorização junto aos órgãos públicos para a exploração das águas subterrâneas, pois se feito de forma irregular está sujeito a multa, e sem os cuidados corre o risco de contaminação do lençol freático. E se faz necessário verificar a capacidade de produção para que não haja a super exploração trazendo prejuízo além da falta da água. O afundamento do solo e sempre está acompanhando a qualidade da água que os poços fornecem pois há risco de contaminação modificando a qualidade da água. É preciso antes do uso passar por um processo de filtragem com membranas de ultrafiltração para que ela seja considerada potável.

A água disponível nos poços mesmo que cristalina por conta da filtragem do solo própria da infiltração da água que passa pela fissuras da rocha é necessário passar por análise e principalmente onde os poços possuem sua água com teor de sal dissolvido elevado. Segundo a portaria N^o 2914, de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde em seus artigos 3^o e 4^o diz que toda água destinada ao consumo humano proveniente de soluções alternativas coletiva e individual de abastecimento de água, independente da forma de acesso da população, está sujeito à vigilância da qualidade da água. Os parâmetros de segurança devem ser seguidos para não por em risco a saúde do consumidor já que a água se não tratada é um grande veículo de transmissão de doenças seja pela ingestão ou pelo contato.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A necessidade de abastecimento de água no espaço do semiárido brasileiro em todo esse período de seca (2012-2016) verificou-se várias ações governamentais que são medidas de convivência com a escassez que apesar de atingir a região Nordeste por séculos a mesma cada vez que se prolonga em anos consecutivos de seca severa causa estragos para o homem do campo e para as cidades conseqüentemente para toda a cadeia produtiva. As secas que é um fenômeno natural, mas causa problemas sociais e econômicos na vida da população que residem na região semiárida.

No semiárido a ações de combate a seca e seus impactos feita pelo governo federal, na qual são medidas paliativas que não resolvem o problema de fato, mas ameniza a necessidades por água em momentos de crise hídrica e uma das políticas adotada pelo governo foi a açudagem com a construção de grandes barragens no leito de rios para acumular grandes volumes de água para enfrentar os períodos de estiagem, assim como a perfuração de poços que surge como uma alternativa emergencial para atender a necessidade básica das famílias moradoras do semiárido. Nesse contexto de escassez na região o governo do Estado e as prefeituras buscam meios para abastecer a cidade que vão desde a contratação de carros pipas com recurso próprio ou através da operação pipa do governo federal em municípios onde seus mananciais estão em colapso.

As medidas tomadas são de grande valia para a população, mas há um alto custo nesse contexto a perfuração de poços surge como alternativa próximaàs comunidades rurais e as pequenas cidades desabastecidas. Na cidade de Campina Grande assim como as demais que enfrentam o problema de desabastecimento já que ela enfrenta um racionamento justamente por conta da seca surge o fenômeno da perfuração de poços por todo o município de Campina Grande ações essa tomada pela prefeitura Municipal de Campina Grande e pela iniciativa privada esse momento de dificuldade de abastecimento foi observado “in loco”, no bairro do Catolé em Campina grande que assim como os demais bairros estão passando por rodizio de água sendo a cidade dividida em duas zonas para serem abastecidas de forma igual.

O Bairro do Catolé em Campina Grande possui uma população 20.223 habitantes segundo o IBGE, e todos esses habitantes precisam da água para atender as suas necessidades básicas. Com um iminente colapso á vista moradores do bairro buscaram uma fonte alternativa que são as águas subterrâneas que é uma fonte estratégica de abastecimento, mas nem todos podem recorrer a este recurso, pois um poço e uma obra de engenharia cara o que

dificulta o acesso para quem não tem o recurso financeiro disponível. Na pesquisa foi detectado que boa parte dos poços perfurados no bairro do Catolé são para os condomínios residências na qual o valor da obra de perfuração do poço é dividido entre os moradores tornando assim os custos reduzidos para os condôminos.

Os estabelecimentos comerciais também seguiram no mesmo caminho dos condomínios assim como as casas de quem pode pagar para execução de perfurar poços para seu abastecimento mesmo com um risco de insucesso seja pelo alto teor de sal dissolvido na água ou vazão insuficiente já que o bairro do Catolé tem sua geologia no cristalino encontrando água somente nas fissuras das rochas o que chama atenção que mesmo com todos esses obstáculos a perfurações de poços é uma solução alternativa um caminho para evitar o desabastecimento.

REFERÊNCIAS

ABAS - Associação Brasileira de águas Subterrâneas. (2008). **Educação/Águas Subterrâneas**, o que são? Disponível on-line em www.abas.org/educação.php acesso em janeiro de 2017.

ADRIANO. Araújo. ; SOUSA. Emmanuel. **Retalhos históricos de Campina Grande projeto Multilagos** Disponível em:

<http://cgretalhos.blogspot.com.br/2013/09/o-projeto-multilagos-1993.html#.WNF4hfnyvcc>

AESA – Agência Executiva de gestão das Águas do Estado da Paraíba. Capítulo II Caracterização Fisiográfica e Hidro climática do Estado da Paraíba. 2.8 Caracterização Geológica. http://www.aesa.pb.gov.br/perh/relatorio_final/Capitulo%202/pdf/2.8%20-%20CaracGeologica.pdf acesso em 6 de dezembro de 2016.

AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. Disponível em: http://www.aesa.pb.gov.br/recursos_hídricos/volumes_dos_açudes acesso em 6 de dezembro de 2016.

AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do estado da Paraíba. Boletim de Informação Climática. João Pessoa, 14 de dezembro de 2006.

BRITO. Franklyn Barbosa de. **Conflitos de Acesso de uso da Água: Integração do rio São Francisco com a Paraíba (EIXO LESTE)** Programa de pós Graduação em Geografia, Tese de Doutorado UFRGS, Porto Alegre 2013. (370 pg)

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília-DF: 5 de outubro de 1988. Dispositivo sobre Recursos hídricos título III da organização do estado capítulo II da União. ART 26.

COSTA. Antônio Albuquerque da. **Coexistência do Espaço Campinense na sua inserção ao Meio Técnico-Científico-Informacional: a feira de Campina Grande na interface desse processo.** Dissertação de Mestrado em Geografia CFCH/DCG/UFPE, Recife-PE 2003.

CAGEPA – Companhia de Água e Esgoto do Estado de Paraíba. Disponível em: <http://www.cagepa.pb.gov.br./confira-novo-plano-de-acionamento-nas-cidades-abastecidas-pelo-boqueirao>> acesso em 10 de janeiro de 2017.

CPRM- Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, **Ações Emergenciais de Combate aos Efeitos da Seca. Noções Básicas Sobre Poços Tubulares**, Cartilha informativa. Recife Agosto de 1998.

CPRM- Companhia de Pesquisa de recursos Minerais, **Ações Emergenciais de Combate aos Efeitos da Seca. Execução de testes de Bombeamento em Poços Tubulares**, Manual Prático de orientação. Recife Agosto de 1998.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo de 2010.** Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br>. Acesso em 10 de janeiro 2017.

INSA – Instituto Nacional do Semiárido. **População do semiárido Brasileiro ultrapassa 23,5 Milhões de habitantes.** Boletim divulgado pelo INSA de 2 setembro de 2014. disponível em: http://www.insa.gov.br/wp-content/uploads/2014/09/BOLETIM-Ano2_11-2.pdf

Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Básico. **Diagnóstico de serviços de água e esgotos 2011.** Disponível em www.snis.gov.br 2 de março de 2017.

SOUZA. Fabiano Badú de. **Modernidade a conta Gotas: Por uma História do Abastecimento de água em Campina Grande – PB (1950-1958)** Programa de pós Graduação em história UFCG Campina Grande- PB 2013.

SUASSUNA. João. Semiárido: **Proposta de convivência com a seca**. Fundação Joaquim Nabuco, 2002.

SILVA JÚNIOR. Josué Barreto da. **O Espaço Urbano do Bairro Catolé, em Campina Grande – PB: (RE) Pensando o seu crescimento e sua dinâmica espacial**. Monografia apresentada ao curso de graduação em geografia UEPB. Campina Grande – PB, 2011.

RODRIGUES. Janet Lins. Atlas Escolar da Paraíba: **Espaço Geo-Histórico e cultural. João Pessoa, PB** Editora Grafset, 2012. (p.36-37)

REBOUÇAS. A.C. **Água na Região Nordeste: Desperdício e escassez**. Estudos avançados volume 11 n^o 29 São Paulo (pg 127-159) 1997.

Ministério da Integração. www.mi.gov.br/web/projeto-são-francisco o que é projeto? Andamentos das obras/ confira o mapa da obra. 05/12/2016

PAD. Programa água doce Ministério do Meio Ambiente disponível em www.mma.gov.br/agua/agua-doce acessado em 6 de dezembro de 2016.

TEIXEIRA, Wilson [et.al]. **Decifrando a Terra**. Companhia Editora Nacional. São Paulo, 2008.

SESUMA, <http://sesuma.org.br/perfuratriz-da-prefeitura-garante-instalacao-de-mais-de-30-pocos-artesianos-em-varias-areas-do-municipio>