

Uso das Geotecnologias para o controle do diagnóstico hídrico do município de Patos-PB

Francisco Vilar de Araújo Segundo Neto¹

Maria Cecília Silva Souza¹

Rejane da Silva Araújo¹

Pedro Costa Guedes Vianna¹

¹ Universidade Federal da Paraíba - UFPB/CCEN
Cidade Universitária, s/n - 58059-000 - João Pessoa - PB, Brasil

segundo_set@hotmail.com; ceciliasilva0@hotmail.com; rejane.ufpb@hotmail.com;
pedro.costa.vianna@gmail.com

Abstract. Currently, the Federal Government, ONGs and the social movement organizations have sought social and economic development of the semi-arid northeast, through public policies and social programs, based on the concept of "living together with the semiarid". Programs like P1MC and P1 + 2 are promoting the development of this region, giving access and use of water by local populations semiarid by means of Social Technologies Hydro (TSH). The uses of Geotechnologies for the development of administrative actions and interventions can contribute to performance of government bodies, public and private institutions and population with the management of water resources in this region that suffers from water scarcity. The objective of this study is to perform a preliminary of the hydric diagnosis and create a georeferenced database from the mapping of all TSH and small reservoirs, in the Patos city, in the Paraíba state, using open GIS software. Were mapped all TSH and all small reservoirs that were noticeable in the images of Google Earth. In the last phase of the research was constructed the map referring to the diagnostic lifting done for the city of Patos, in QGIS 2.6. Based on the results obtained, the municipality of Patos has 426 TSH, 556 wells and 133 water bodies. Put forward the capacity of storage water from a municipality by means of GIS tools, is one of the fundamental means for living with the semiarid. In this sense, it can be stated that it is possible to locate and map out from open GIS software, hydro structures, using a methodology simple and low-cost, contributing to the control and management by the local government.

Palavras-chave: Geotechnologies, Social Hydrics Technologies, Water bodies; Geotecnologias, Tecnologias Sociais Hídricas, Corpos Hídricos.

1. Introdução

Atualmente, o Governo Federal, algumas ONGs e entidades do movimento social têm buscado o desenvolvimento social e econômico do semiárido nordestino, por meio de políticas públicas e programas sociais, tendo por base o conceito de "convivência com o semiárido". Programas como o P1MC (Programa Um Milhão de Cisternas) e o P1+2 (Programa Uma Terra e Duas Águas) vêm promovendo o desenvolvimento desta região, possibilitando o acesso e o uso de água por parte das populações locais do semiárido, através de Tecnologias Sociais Hídricas (TSH).

Segundo Coutinho (2010), 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 Sociais tem o objetivo de realizar mudanças nas estruturas sociais das populações do semiárido, tendo como base um processo simples de captação e armazenamento da água da chuva que visa abastecer as residências no período de estiagem. Estas tecnologias são representadas pelas cisternas de placa, cisternas calçadão, tanques de pedra, barragem subterrânea e poços cacimba.

Os usos das Geotecnologias para o desenvolvimento de ações e intervenções administrativas podem contribuir na atuação dos órgãos governamentais, das instituições públicas e privadas e da própria população com o gerenciamento dos recursos hídricos, em especial para as TSH. Realizar um levantamento da capacidade hídrica dos municípios

inseridos no semiárido brasileiro vem sendo cada vez mais necessário, pois possibilita ao poder público local e estadual, ter um conhecimento mais detalhado da realidade posta na região.

O objetivo deste trabalho é executar um diagnóstico hídrico prévio e criar um banco de dados georreferenciado, a partir do mapeamento de todas as pequenas obras hídricas (TSH e corpos hídricos), do município de Patos, no estado da Paraíba, por meio de softwares livres em SIG.

2. Metodologia de Trabalho

2.1 Área de Estudo

O município de Patos está localizado na mesorregião do Sertão paraibano, na microrregião de Patos. Possui uma área de 473,056 km² e uma população, segundo o CENSO do IBGE (2010), de 100.056 habitantes. Limita-se ao norte com São José de Espinharas e Malta, ao sul com São José do Bonfim e Cacimba de Areia, a leste com Quixaba e São Mamede e, a oeste com Santa Terezinha, como apresentado na Figura 1.

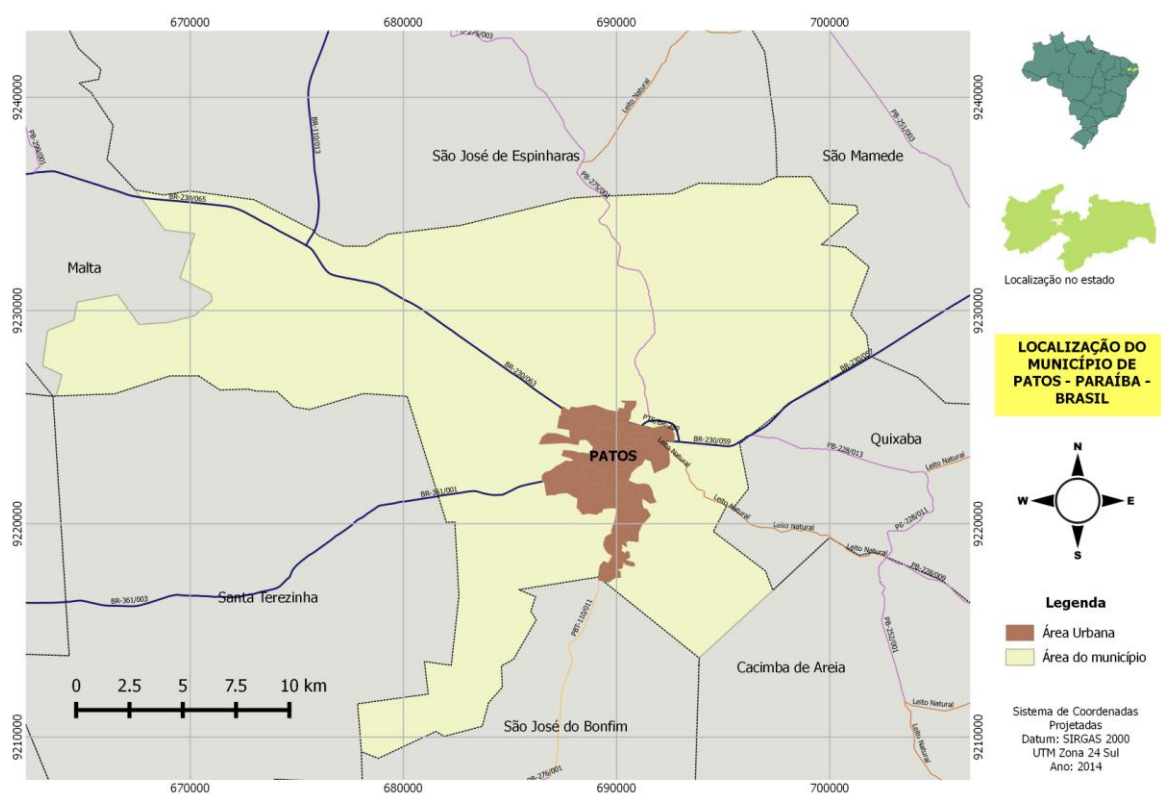


Figura 1. Mapa de localização do município de Patos-PB.

Patos se se insere nas folhas Serra Negra do Norte (SB.24-Z-B-IV) e Patos (SB.24.Z-D-I), editadas pelo MINTER/SUDENE nos anos de 1982 e 1972 respectivamente. A sede municipal situa-se a uma altitude de 242 metros e suas coordenadas são 689.994 EW e 9.223.246 NS (CPRM, 2005).

Localizado no Polígono das Secas, Patos possui clima quente e úmido com chuvas de verão e outono. Com relação às regiões bioclimáticas, Patos enquadra-se em região de bioclima quente acentuada com 7 a 8 meses secos e quatro meses chuvosos. A pluviometria média anual é de 715,3mm (Período 1911-1985) com 78% de seu total concentrando-se em 04

meses - Janeiro, Fevereiro, Março e Abril (CPRM, 2005). Sua vegetação é do tipo Caatinga e sua temperatura média anual varia entre 27 e 35 graus.

2.2 Materiais e métodos

Neste trabalho, foram mapeados todas as TSH, neste caso as cisternas de placa, e todos os pequenos reservatórios (naturais e artificiais) que eram perceptíveis nas imagens do software gratuito Google Earth. Em seguida, foram convertidos os arquivos dos mapeamentos no Google Earth do formato *kml (Keyhole Markup Language), específico deste software, para o formato *shp (Shapefile), no software Global Mapper.

A nomenclatura das TSH e dos corpos hídricos se deram satisfazendo as regras do mapeamento criadas pelo Laboratório de Estudos e Gestão em Água e Território - LEGAT/UFPB (Figura 2), sendo definidos da seguinte forma:

- Cisternas de placa = CP + ordem do mapeamento (01, 02, 03...);
- Corpos hídricos = CH + ordem do mapeamento (01, 02, 03...).

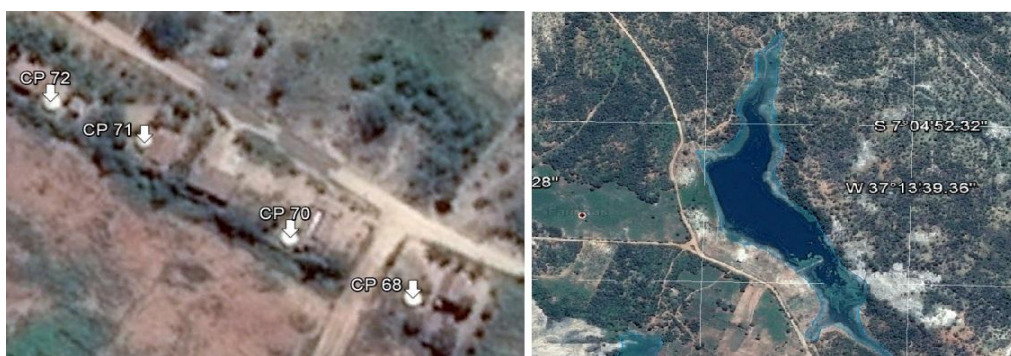


Figura 2. Exemplos dos mapeamentos das TSH e corpos hídricos no município de Patos.

A Figura 3 mostra os métodos utilizados para a realização do mapeamento das TSH, neste caso das cisternas de placa, que foram baseadas nos estudos de Araújo (2011) e obedecem aos seguintes critérios:

- Formato arredondado;
- Coloração branca;
- Proximidade com as residências.



Figura 3. Reconhecimento das cisternas de placa nas imagens do Google Earth baseado em ARAÚJO (2011).

Em relação aos poços, os dados obtidos advêm do Serviço Geológico Brasileiro – CPRM que executou, no ano de 2005, o Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea, realizado no semiárido nordestino com o objetivo de indicar a existência e o cadastro dos poços tubulares em condições de receber sistemas de bombeamento por energia solar. Os dados dos poços foram tratados e transformados de *pdf para *xls do Excel e logo em seguida convertidos para shapefile, sob formas de pontos, no software QGis, versão 2.6 Brighton.

Na última fase da pesquisa, foi criado o mapa referente à distribuição das TSH, poços e dos corpos hídricos para o município de Patos, no software QGis 2.6, e posteriormente, foi realizado um levantamento prévio referente ao potencial de armazenamento hídrico deste município.

Os procedimentos utilizados propiciaram a reconstrução e a representação da realidade, mostrando uma parte da sua complexidade espacial, com base na utilização das ferramentas disponíveis em SIG. Esta pesquisa faz parte do Projeto de Extensão “Formação para a Governança das Águas nas Cidades do Sertão Paraibano através do Mapeamento Digital do Diagnóstico Hídrico”, da Universidade Federal da Paraíba, que ao final pretende elaborar um “Atlas do Diagnóstico Hídrico do Semiárido da Paraíba”. Estes trabalhos estão sendo desenvolvidos no LEGAT/UFPB.

3. Resultados e Discussão

Segundo os dados analisados, o município de Patos apresenta 426 (quatrocentos e vinte e seis) TSH, sendo identificadas apenas cisternas de placa, 556 (quinhentos e cinquenta e seis) corpos hídricos e 133 (cento e trinta e três) poços cadastrados pela CPRM (Figura 4).

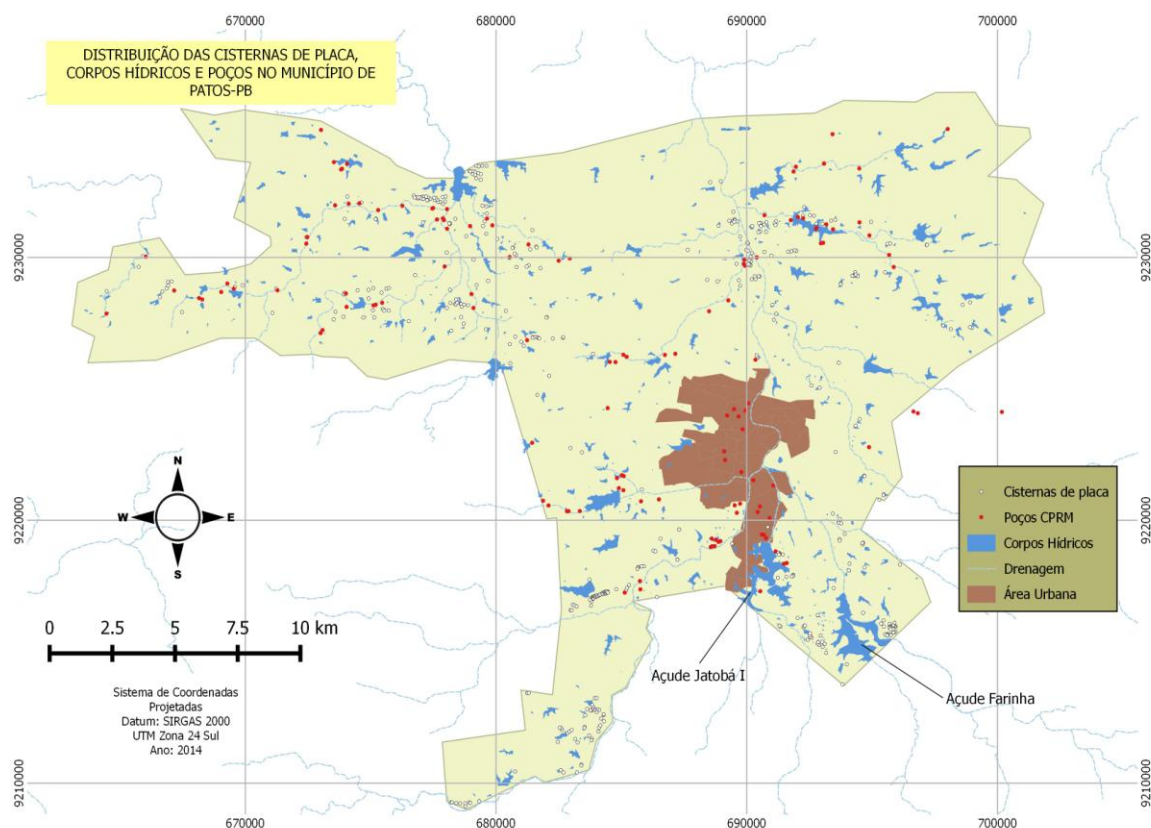


Figura 4. Mapa da distribuição das cisternas de placa, corpos hídricos e poços do município de Patos-PB.

Somando a capacidade de armazenamento total das cisternas de placa deste município, que quando cheias chegam a 16.000 litros de água, temos um total, no município de Patos, de 8.896.000 litros de água que podem ser estocadas. Vale ressaltar que as cisternas de placa estão concentradas na zona rural deste município. Segundo dados do CENSO 2010 do IBGE, a população rural do município de Patos é de 3.396 habitantes, o que representaria deste total hídrico das cisternas, uma média de 2.619,5 litros por habitante.

Em relação aos corpos hídricos, estes se configuram, em sua maioria, como artificiais, dos quais apenas dois são monitorados pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba - AESA. Um dos reservatórios monitorados, o Jatobá I, possui capacidade máxima de 17.516.000 m³. Este é o principal e mais popular reservatório de Patos, sendo responsável por parte do abastecimento do município, e tendo a agricultura como uma importante prática em seu entorno. O segundo reservatório, o da Farinha, possui capacidade máxima de 25.738.500 m³ e também é responsável por parte do abastecimento do município.

Entretanto, não foi possível, até o momento, quantificar os valores referentes aos volumes totais dos corpos hídricos deste município, pois a pesquisa ainda encontra-se em desenvolvimento, e nenhum destes reservatórios, com exceção do Jatobá I e Farinha, são monitorados ou controlados por órgãos do governo Municipal ou Estadual.

O banco de dados desenvolvido das TSH contém, a princípio, informações relativas à sua identificação, tipologia e respectivas coordenadas e, em relação aos corpos hídricos mapeados, consta como atributos a sua identificação e a sua tipologia (Figuras 5 e 6).

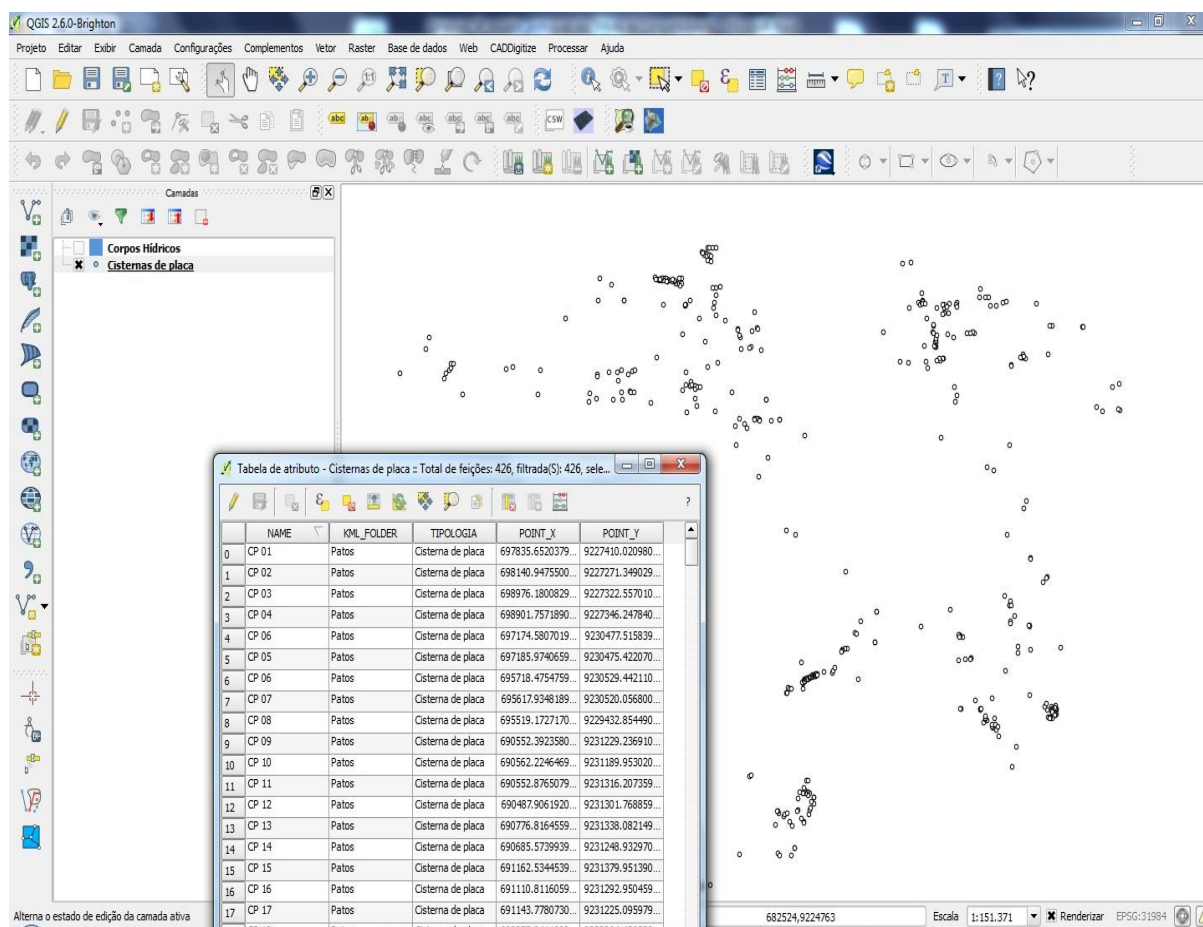


Figura 5. Informações referentes ao banco de dados do mapeamento das TSH.

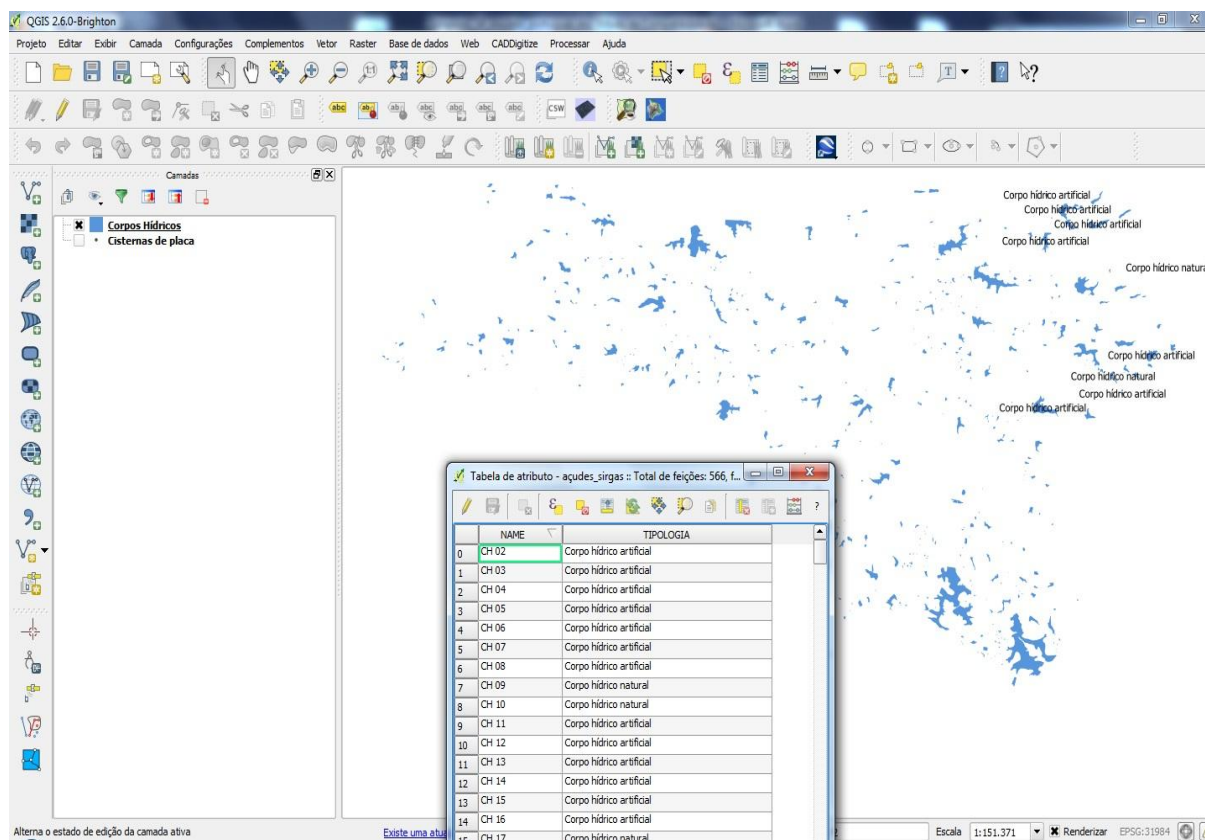


Figura 6. Informações referentes ao banco de dados do mapeamento dos corpos hídricos.

Os poços tubulares do município de Patos são de domínio público e privado. Estes poços foram cadastrados no ano de 2005 pela CPRM, e suas informações podem ser consultadas no seguinte endereço eletrônico:

<<http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=36&infoid=317>>.

Entender a distribuição espacial de dados oriundos do espaço é um desafio para elucidação de questões centrais de diversas áreas do conhecimento, mas as Geotecnologias, especificamente os SIG, são fundamentais para a compreensão do espaço como um todo (CÂMARA et al., 2004). Sendo assim, localizar os fenômenos de forma explícita é um fator importante na tomada de decisões e para uma gestão eficiente.

4. Conclusões

Apresentar a capacidade de armazenamento hídrico de um município, através de ferramentas de SIG, é um dos meios fundamentais para a convivência com o semiárido. A construção de um Sistema de Informação Geográfica para os recursos hídricos, especificamente para o município de Patos, é uma importante ferramenta para a padronização e disponibilização da informação, contribuindo com o poder público local quanto ao controle dos seus recursos e principalmente para as tomadas de decisões em situações de seca. Neste sentido, localizar e ter o controle dos corpos hídricos e das tecnologias sociais hídricas, notadamente as cisternas de placa, pode ser um fator importante na definição de ações emergenciais, principalmente em regiões semiáridas, tais como definir rotas para caminhões pipas, comuns para períodos de escassez.

Com os resultados obtidos neste trabalho, pode-se afirmar que é possível localizar e mapear, a partir de softwares SIG livre, estruturas hídricas usando uma metodologia simples e de baixo custo, contribuindo para um controle preciso e uma gestão eficiente por parte do poder público local referente aos recursos hídricos.

Referências Bibliográficas

Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba - AESA. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/>. Acesso em 14 de outubro de 2014.

ARAÚJO, C. F. **Mapeamento das tecnologias sociais hídricas nos municípios de Juazeirinho e Soledade no estado da Paraíba**. 2011. 56 p. Monografia (Graduação em Geografia) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa - PB. 2011.

ARAÚJO SEGUNDO NETO, F. V. **Análise espacial das obras do Projeto de Integração do rio São Francisco (Eixo Leste) no estado da Paraíba**. 2014. 70 p. Monografia (Graduação em Geografia) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa - PB. 2014.

Articulação no Semiárido - ASA. Disponível em: <http://www.asabrasil.org.br/>. Acesso em 17 de setembro de 2014.

CÂMARA, Gilberto; CARVALHO, Marília Sá; FUCKS, Suzana; MONTEIRO, Antônio Miguel. Análise Espacial e Geoprocessamento. In: FUCKS, Suzana; CARVALHO, Marília Sá; CÂMARA, Gilberto; MONTEIRO, Antônio Miguel. (Org.). **Análise Espacial de Dados Geográficos**. Brasília: Embrapa, 2004. cap. 1, p. 21-52.

Companhia de Pesquisas em Recursos Minerais - CPRM. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/>>. Acesso em 22 de agosto de 2014.

COUTINHO, A. dos J. **Tecnologias sociais como instrumento de gestão participativa: a experiência da comunidade Lajedo de Timbauba-PB**. 2010. 145 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa - PB. 2010.

IBGE. Censo Demográfico 2010. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2010.

VIANNA, P. C. G.; ARAÚJO SEGUNDO NETO, F. V.; CUNHA, G. S.; ALMEIDA, T. C.; LINHARES, F. M. Criação de um SIG (SGI) para o diagnóstico hídrico municipal. In: Encontro de Geógrafos da América Latina (EGAL), 04, 2013, Lima - Perú. Anais do XIV EGAL. Lima: UGI - União Geográfica Internacional, 2013. ISBN 978-612-46407-2-8.