



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM GEOGRAFIA - PROPGEÓ**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL
DO CEARÁ - UECE**

Av. Dr. Silas Munguba, 1700 -
Campus do Itaperi, Fortaleza/CE

**ANÁLISE E MAPEAMENTO
DAS ÁREAS DE
PRESERVAÇÃO PERMANENTE
DAS NASCENTES DO
MUNICÍPIO DO CRATO, CEARÁ**

**Gabriella Saraiva de
Albuquerque**

**Mônica Virna de Aguiar
Pinheiro**

Citação: ALBUQUERQUE, G.
S.; PINHEIRO, M. V. A.
ANÁLISE E MAPEAMENTO
DAS ÁREAS DE
PRESERVAÇÃO
PERMANENTE DAS
NASCENTES DO MUNICÍPIO
DO CRATO, CEARÁ. **Revista
GeoUECE (Online)**, v. 08, n.
14, p. 266-275, jan./jun. 2019.
ISSN 2317-028X.



**ANÁLISE E MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO
PERMANENTE DAS NASCENTES DO MUNICÍPIO DO CRATO, CEARÁ**

**ANALYSIS AND MAPPING OF AREAS OF PERMANENT PRESERVATION
OF THE SOURCE OF WATER IN THE CRATO CITY, CEARÁ**

**ANÁLISIS Y MAPEO DE LAS ÁREAS DE CONSERVACIÓN PERMANENTES
DE LOS MANANTIALES DE CRATO, CEARÁ**

Gabriella Saraiva de ALBUQUERQUE¹

Mônica Virna de Aguiar PINHEIRO²

¹ Graduanda do curso de Licenciatura em Geografia pela Universidade Regional do Cariri-URCA. E-mail: gabriellaurca@gmail.com.

² Professora Dra. do curso de Licenciatura em Geografia pela Universidade Regional do Cariri-URCA. E-mail: monivirna@yahoo.com.br

RESUMO

A região do Cariri é caracterizada pela abundância de fontes naturais perenes, e o Crato possui uma grande quantidade de fontes/nascentes. O presente trabalho foi realizado no município do Crato-CE, integrante da Região Metropolitana do Cariri distante 540 km da capital Fortaleza. Empregou-se como objeto de estudo os recursos hídricos da cidade, especificamente as áreas de preservação das nascentes. As nascentes do município estão distribuídas na encosta da Chapada do Araripe e pela legislação federal são declaradas de preservação permanente. As Áreas de Preservação Permanentes (APP's) são áreas que possuem a função primordial de preservar os recursos hídricos, a biodiversidade, o equilíbrio geológico e garantir o bem-estar da humanidade. O presente trabalho utilizou técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto para auxiliar no mapeamento realizado, além das etapas de revisão bibliográfica e atividades de campo. Assim foi realizado um mapeamento da atual situação ambiental dos recursos hídricos com ênfase nas nascentes. A situação ambiental dos recursos hídricos ficou comprometida devido à expansão da ocupação para áreas frágeis, próximas à encosta da Chapada do Araripe, contudo, a partir do estudo realizado verificou-se que das 63 nascentes mapeadas e analisadas somente 01 está em estado de poluição e degradação avançada, devido a ocupação e utilização inadequada da mesma. A pressão exercida no meio ambiente esta associada às percas de recursos naturais aumentando assim os problemas ambientais, como assoreamento de corpos d' água, poluição, desmatamento, enchentes e deslizamentos de encostas.

Palavras-chave: Meio Ambiente. Mapeamento. Nascentes.

ABSTRACT

The Cariri region is characterized by abundance of perennial natural sources, and Crato has a large number of sources / springs. The present work was carried out in the city of Crato-CE, part of the Cariri Metropolitan Region, 540 km from the capital Fortaleza. It was used as object of study the water resources of the city, specifically the areas of preservation of the springs. The springs of the municipality are distributed on the slope of Chapada do Araripe and federal law are declared permanent preservation. Permanent Preservation Areas (PPAs) are areas that have the primary function of preserving water



resources, biodiversity, geological balance and ensuring the well-being of humanity. The present work used geoprocessing and remote sensing techniques to assist in the mapping performed, in addition to the bibliographic review steps and field activities. Thus was made a mapping of the current environmental situation of water resources with emphasis on the springs. The environmental situation of water resources was compromised due to the expansion of occupation to fragile areas, near the slope of Chapada do Araripe, however, from the study carried out it was found that of the 63 mapped and analyzed springs only 01 is in a state of pollution and advanced degradation due to improper occupation and use. The pressure exerted on the environment is associated with loss of natural resources thus increasing environmental problems such as siltation of water bodies, pollution, deforestation, flooding and landslides.

Keywords: Environment, Mapping, Source of Water.

RESUMEN

La región de Cariri se caracteriza por la abundancia de fuentes naturales perennes, y Crato tiene una gran cantidad de fuentes / manantiales. El presente trabajo se llevó a cabo en la ciudad de Crato-CE, parte de la Región Metropolitana de Cariri, a 540 km de la capital, Fortaleza. Fue utilizado como objeto de estudio los recursos hídricos de la ciudad, específicamente las áreas de preservación de los manantiales. Los manantiales del municipio se distribuyen en la ladera de Chapada do Araripe y la ley federal se declara preservación permanente. Las áreas de conservación permanente (PPA) son áreas que tienen la función principal de preservar los recursos hídricos, la biodiversidad, el equilibrio geológico y garantizar el bienestar de la humanidad. El presente trabajo utilizó técnicas de geoprocésamiento y teledetección para ayudar en el mapeo realizado, además de los pasos de revisión bibliográfica y las actividades de campo. Así se realizó un mapeo de la situación ambiental actual de los recursos hídricos con énfasis en los manantiales. La situación ambiental de los recursos hídricos se vio comprometida debido a la expansión de la ocupación a áreas frágiles, cerca de la ladera de Chapada do Araripe, sin embargo, del estudio realizado se encontró que de los 63 manantiales mapeados y analizados solo 01 está en estado de contaminación y degradación avanzada debido a la ocupación y uso incorrectos. La presión ejercida sobre el medio ambiente está asociada con la pérdida de recursos naturales, lo que aumenta los problemas ambientales, como la sedimentación de cuerpos de agua, la contaminación, la deforestación, las inundaciones y los deslizamientos de tierra.

Palabras clave: Medio ambiente. Mapeo. Manantiales.

1. INTRODUÇÃO

As Áreas de Preservação Permanentes – APPs são definidas pelo código florestal como as áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas (BRASIL, 2012).



Assim este estudo engloba áreas de influência para a preservação dos recursos hídricos com ênfase nas nascentes, que estão inseridas no município do Crato (figura 1). O objetivo desse trabalho é mapear as unidades geoambientais das áreas de preservação permanente das nascentes do município de Crato, Ceará. Dentre os objetivos específicos estão: Verificar a atual situação ambiental das áreas de preservação permanente de nascentes; Estabelecer índices de degradação/conservação para as áreas de preservação das nascentes e Identificar os usos e ocupações das áreas de preservação permanente do município analisado.

A área de estudo está localizada na região do Cariri, município brasileiro localizado no extremo-sul do estado do Ceará, distante 540 km da capital Fortaleza. A região do Cariri é caracterizada pela abundância de fontes naturais perenes, e no Crato possui uma grande quantidade de fontes/nascentes.

Conceitualmente, as nascentes são locais de onde a água emerge naturalmente, de uma rocha ou do solo, para a superfície do solo ou para uma massa de água superficial (UNESCO, 2011). Para o Código Florestal Lei nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012) em seu art 3º e na resolução CONAMA 303/02 (BRASIL, 2002) consideram como Áreas de Preservação Permanente (APP) o raio de 50m ao redor das nascentes, proibindo a sua utilização para qualquer finalidade.

Os recursos hídricos são o ponto de partida para o desenvolvimento de uma cidade, porém sofrem com as ações antrópicas, sendo assim os primeiros a serem explorados e os últimos a terem proteção. A pressão exercida no meio ambiente esta associada às percas de recursos naturais aumentando assim os desastres, como assoreamento de corpos d' água, poluição, desmatamento. Com o crescimento e a ocupação sem planejamento, a situação ambiental dos recursos hídricos ficou comprometida, devido à expansão da ocupação para áreas frágeis, próximas à encosta da Chapada do Araripe.

No Brasil, as APPs, mesmo sob proteção legal, são constantemente ameaçadas, sobretudo, pelos processos socioeconômicos de uso e ocupação, tais como: loteamentos e arruamentos, correlatos às expansões das malhas urbanas as cidades. As nascentes, olho d'água e riachos são os mais ameaçados, dado a pressão pelo uso da água.



No caso da cidade do Crato o sítio urbano se expande em direção a áreas mais frágeis – encosta da Chapada do Araripe, aumentando assim as áreas de riscos geomorfológicos, que localmente consistem em deslizamentos e enchentes provocadas pelo consequente assoreamento dos corpos d'água (CARVALHO e RIBEIRO, 2006), além da poluição e uso inadequado sobre as áreas de nascentes que ocorrem ao longo de toda a área da encosta da Chapada.

Embora o Ceará encontra-se no clima semiárido com curso d'água intermitentes, a região do Cariri possui uma grande quantidade de fontes perenes, tornando assim a região como um verdadeiro oásis no meio do sertão. A não preservação dessas condições na nascente e seu entorno, provoca seu desaparecimento, como é visto em várias paisagens no Brasil, pois sem capacidade de infiltração, não existe recarga e há assoreamento no canal de drenagem (PEREIRA et al, 2011).

Além da pressão imobiliária em direção a Chapada do Araripe, a problemática quanto ao uso da água, principalmente das fontes naturais, ocorre constantemente. As águas subterrâneas são de fundamental importância para o abastecimento público, privado e lavouras. Nesse sentido, a identificação e análise detalhada da atual situação ambiental das áreas de nascentes no município de Crato se fazem necessário.

Diante da compreensão compartimentada do meio físico, é necessário, sobretudo, uma análise integrada dos elementos que compõe uma dada paisagem. A partir do conhecimento integrado da paisagem é que se torna possível apreender a dinâmica, as potencialidades e as limitações dos sistemas geoambientais e, com isso, estabelecer um diagnóstico imprescindível ao desenvolvimento das atividades humanas em consonância com a capacidade de suporte dos recursos naturais (LIMA et al, 2010).

2. MATERIAL E MÉTODO

As técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto podem auxiliar no planejamento e no controle ambiental. Decisões estratégicas exigem uma grande quantidade de informações que podem ser facilmente analisadas com o uso destas ferramentas, tais como: o uso do solo e a influência do relevo,



do clima e da hidrografia nas características físicas e ocupacionais de uma dada região (WEISS et al, 2013).

Para o desenvolvimento e atingir os objetivos deste trabalho, o mesmo foi dividido em três etapas: (I) Atividade de Gabinete; (II) Atividade de laboratório e (III) Atividade de Campo.

A etapa (I) foram realizadas leituras a partir do levantamento bibliográfico detalhado e específico do tema e a da área de estudos, além de levantamentos cartográficos com consulta a bases de dados de instituições públicas e privadas (INPE, EMBRAPA, AQUASIS, IPECE, DNOCS, entre outros).

Já na (II) etapa abrangeram a interpretação e mapeamento das áreas de nascentes a partir de *software* específico. Foi utilizado o Sistema de informação Geográfica – SIG livre, o *QGis* *QGis* e *Google Earth* para a delimitação e vetorização das APP's. Essa etapa foi realizada nos Laboratório de Geoprocessamento (LABGEO) e de Análise Geoambiental (LAGEO) do departamento de Geociências da URCA. O mapeamento das áreas de nascentes foi baseada na delimitação regida pela legislação brasileira para as áreas de preservação, Lei 12.651/2012 e na Resolução CONAMA 303/02. Além disso, a disponibilização da localização das principais nascentes do município do Crato-CE pelo Projeto Soldadinho do araripe – AQUASIS foi fundamental para elaboração dos mapas para a área em estudo.

Na (III) e última etapa foi realizado o reconhecimento das unidades mapeadas, registros fotográficos das características topográficas e ambientais, além da determinação das coordenadas geográficas, através de GPS (GARMIM-GPSmap62), do elemento abordado e estudado ao longo do desenvolvimento do tema de pesquisa proposto, a fim de ratificar o mapeamento realizado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

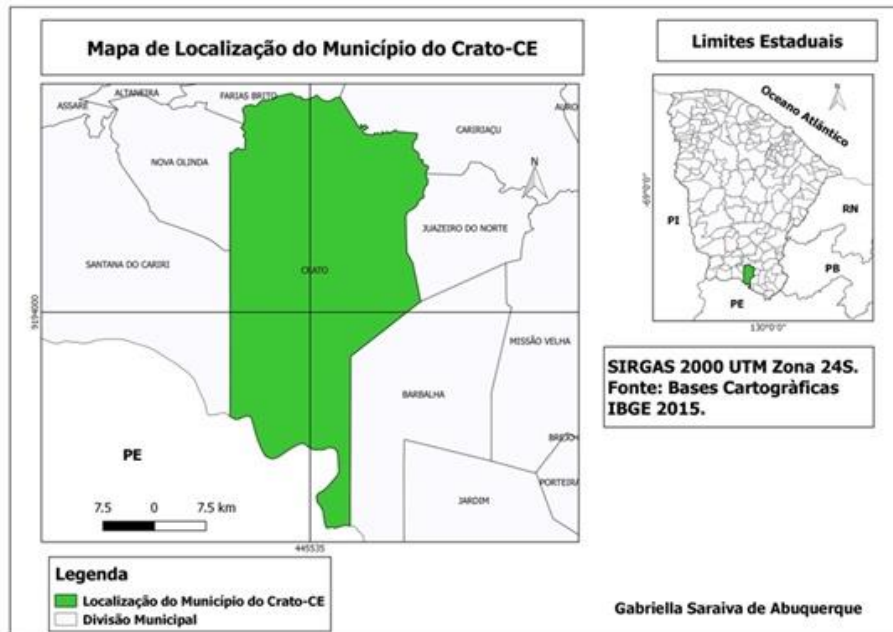
Dentre as riquezas do Vale do Cariri estão as nascentes, e no município do Crato elas se encontram em grande número. Nesse sentido, a identificação e análise detalhada da atual situação ambiental das áreas de nascentes no município de Crato se fez necessário, assim como a proposição de formas de conservação.

O resultado foi o mapeamento da atual situação ambiental (degradação/preservação) das principais nascentes do município do Crato-CE.



Além desse foram produzidos mapas base, apresentando a localização da área de estudo, (figura 1) identificação de possíveis infrações legais, de acordo com a Lei 12.651/2012, nas áreas de preservação de nascentes.

Figura 1 – Localização da Área de Estudo.

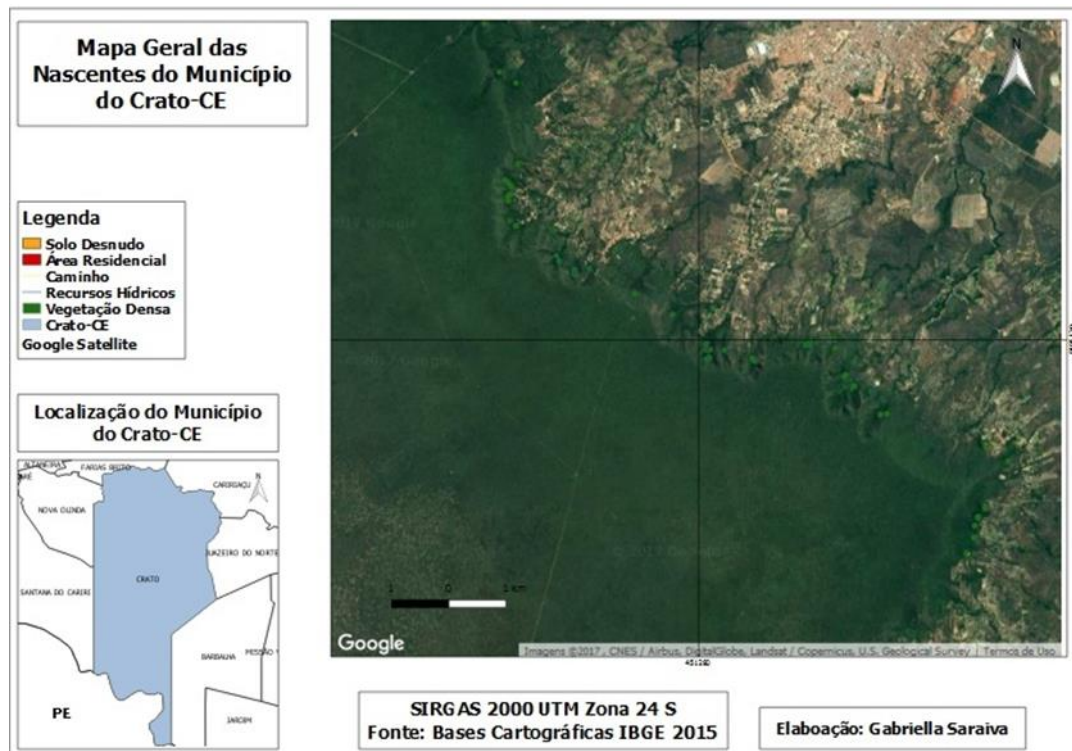


Fonte: Albuquerque (2017)

A partir da análise de imagens de satélites do software *Google Earth Pro* e o mapeamento inicial foram identificadas 63 nascentes que estão localizadas no município do Crato-CE, (figura 2) algumas nascentes sofrem com os impactos causados atualmente pela ocupação e utilização inadequada dos recursos naturais. Além destas áreas estarem sendo ocupadas de forma irregular por causa da especulação imobiliária histórica e pressão urbana em direção às encostas da Chapada do Araripe, ainda possuiu os clubes que desfrutam deste recurso natural (figura 3).



Figura 2 – Mapa Geral das Nascentes do Município do Crato-CE

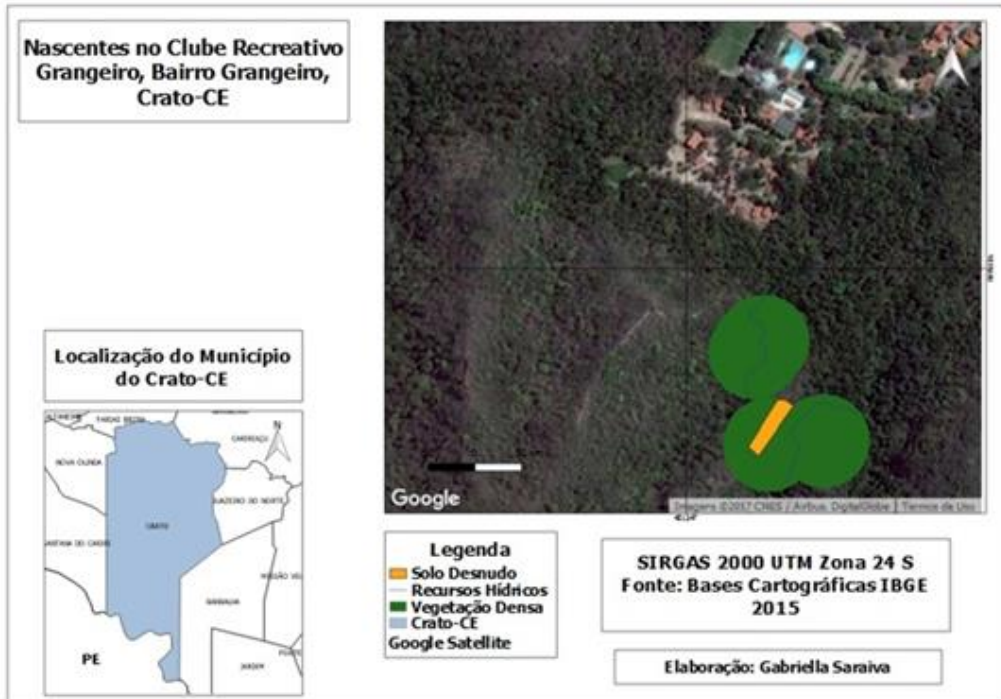


Fonte: Albuquerque (2017)

Verificou-se que das 63 nascentes mapeadas e analisadas somente uma está em estado de poluição e degradação avançado, devido a ocupação e utilização inadequada da mesma pela comunidade do entorno, que dispõe de meios inadequados de gestão dos resíduos sólidos e, principalmente de gestão de uso das águas da nascente o que contribuiu na intervenção e anulação do uso deste recurso hídrico. A referida nascente fica próximo a localidade de Romualdo, conhecida como nascente do seu Afonso (figura 4).

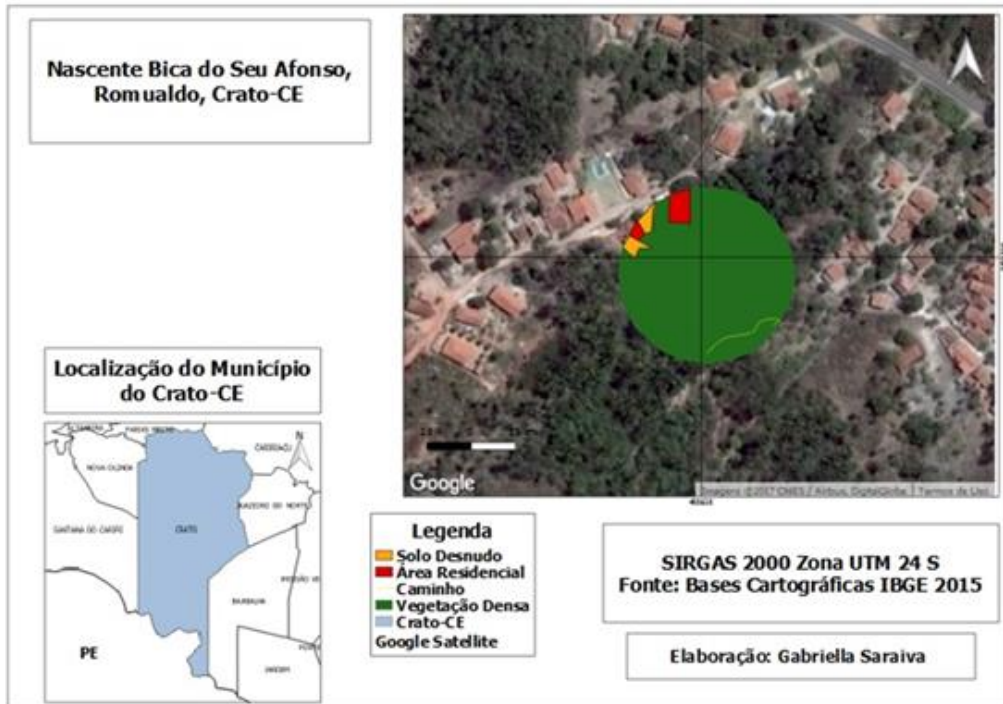


Figura 3 – Nascentes próximas do Clube Recreativo Grangeiro, Crato-CE



Fonte: Albuquerque (2017)

Figura 4 – Nascente do seu Afonso no distrito de Romualdo, Crato-CE



Fonte: Albuquerque (2017)

No campo e com a finalização da produção dos mapas, pode-se constatar que a maioria das nascentes e suas áreas de preservação permanentes estão preservadas com cobertura vegetal nativa e sem ocupação. Contudo, algumas das Nascentes do município encontram-se em estado de



exploração para o abastecimento de água na cidade, como pode ser visualizado na figura 5.

Essas nascentes localizam-se na encosta da Chapada do Araripe próximas ao Clube Recreativo Grangeiro. A mata nativa é bem preservada, porém foram construídas obras de alvenaria para captação de água.

Figura 5 – Nascente do Bairro Grangeiro, Crato-CE em estado de exploração.



Fonte: Mônica Virna (Out/2017)

Embora a grande maioria das nascentes se encontrem preservadas, a intensificação do uso e a ocupação desordenada é preocupante. Na medida em que estas áreas são ocupadas, os recursos hídricos assim como os demais recursos naturais são explorados para suprir as necessidades dos moradores.

Nesse sentido, construir uma base de informações geográficas das áreas de nascente e, posteriormente, dos demais recursos hídricos no município do Crato é fundamental para a manutenção da geodiversidade e biodiversidade da região, assim como faz-se necessário a continuidade dos estudos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cidade sofreu intensas transformações ao longo dos últimos anos, uma delas foi o crescimento da cidade em direção a encosta da Chapada do Araripe que pouco levou em consideração os recursos hídricos, e problemas



relacionados ao uso e ocupação se intensificam sem o devido planejamento, ocasionando futuros impactos ambientais.

O trabalho identificou que a maioria das nascentes e suas áreas de preservação permanentes encontram-se em estado de preservação, contribuindo assim para a rica biodiversidade que possui o município, pois as mesma estão distribuídas em diferentes partes da encosta da Chapada do Araripe. De acordo com a legislação ambiental as nascentes são classificadas como Áreas de Preservação Permanente (APP).

Com o auxílio das geotecnologias a delimitação e a vetorização das APP's das nascentes auxiliaram na identificação do estado atual de preservação ou degradação a que se encontram. A relação sociedade e natureza está se diferenciando ao longo do tempo e a problemática ambiental em zonas de urbanização intensa tende a aumentar nessas áreas.

O mapeamento gerado resultou em um documento importante da atual situação ambiental das áreas de preservação permanente das nascentes na cidade, porém estudos mais detalhados sobre o tema faz-se necessário.

5. AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem o apoio financeiro do PIBIC/URCA e à Aquasis/ Projeto *Soldadinho-do-araripe* pela disponibilização dos dados geoespaciais das nascentes do município do Crato-CE.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **LEI Nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos.

CARVALHO, S.M.; RIBEIRO, S.C. **Áreas de Risco Urbanas na Cidade do Crato/CE –Estudo das suas Formas de Relevo e Declividades.** Anais do VI Simpósio Nacional de Geomorfologia, 2006.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 303 de 20/03/2002

LIMA, F. J.; CESTARO, L.A; ARAÚJO, P.C. **Sistemas Ambientais do Município do Crato/CE.** Revista Mercator. Vol 9, n. 19, 2010.