

## A DEGRADAÇÃO DAS NASCENTES EM ÁREAS URBANAS DO MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL/RN: SUBSÍDIO PARA PROJETOS DE RECUPERAÇÃO DA BACIA DO RIO APODI MOSSORÓ/RN

Luênia Kaline Tavares da Silva <sup>1</sup>  
João Vinícius Cruz Barbosa <sup>2</sup>  
Lídia Gabriela Rodrigues de Souza <sup>3</sup>  
Jaqueline Cristina Oliveira dos Santos <sup>4</sup>

### RESUMO

As nascentes potiguares estão sofrendo interferências antrópicas em suas áreas de preservação permanente, o que acelera o processo de degradação ambiental e compromete a perenidade dos afloramentos das águas. Dessa forma, o Governo do Estado do Rio Grande do Norte (RN), por meio da Secretaria de Meio e dos Recursos Hídricos (SEMARH), desenvolveu o Projeto Plantadores de Água, o qual visa proteger e auxiliar no processo de recuperação ambiental das nascentes no RN. O presente estudo se justifica como um recorte do Projeto Plantadores de Água, com uma discussão mais voltada ao aspecto do uso e ocupação do solo das nascentes em áreas urbanas no município de São Miguel, tendo objetivo identificar as principais nascentes existentes e quais as suas interferências antrópicas; bem como mapear e georreferenciar as áreas de preservação permanente (APP). De acordo com os dados coletados em campo foi possível constatar 07 nascentes em áreas urbanas transformadas em cacimbas de uso doméstico, o que dificulta o fluxo da água e também a infiltração para recarga. Nas áreas urbanizadas, as nascentes não possuem nenhum tipo de proteção para garantir sua perenidade de afloramento, o que pode gerar diminuição das suas vazões ou até mesmo o estágio de seca do fluxo de água. As APP estão totalmente descaracterizadas, e não existe a possibilidade de recuperação imediata, já que as nascentes estão localizadas em zona urbana e interferência antrópica direta. Há necessidade de medidas que possibilitem a minimização dos danos ambientais.

**Palavras-chave:** Nascentes, Áreas de Preservação Permanente, Rio Apodi-Mossoró/RN.

### INTRODUÇÃO

O estado do Rio Grande do Norte (RN) é banhado por 16 bacias hidrográficas, em sua maioria, inseridas no Bioma Caatinga, que tem como características a alta temperatura aliada aos grandes índices de evapotranspiração natural da região nordeste (IGARN, 2009).

O RN enfrenta uma crise hídrica que já perdura mais de oito anos, composto por 167 municípios, atualmente 153 destes em situação de emergência, devido à seca. De acordo com

---

<sup>1</sup> Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente e Pesquisadora em Gestão Ambiental na Secretaria de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte – SEMARH/RN, lueniasemarh@hotmail.com;

<sup>2</sup> Geógrafo e Pesquisador na Secretaria de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte – SEMARH/RN, vinicius365@gmail.com;

<sup>3</sup> Doutoranda em Ciência e Engenharia de Petróleo e Pesquisadora em Gestão Ambiental na Secretaria de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte – SEMARH/RN, lidiagaby@gmail.com;

<sup>4</sup> Graduanda em Ecologia do Curso de Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, jac\_c\_@yahoo.com.br;

o Decreto Estadual nº 27.315, de 18 de setembro de 2017, os municípios se encontram com baixa disponibilidade de água, falta de chuvas e com diversos reservatórios secos ou operando em volume morto (RIO GRANDE DO NORTE, 2017).

Outro fator agravante desta crise hídrica potiguar é o nível de degradação de suas nascentes (popularmente conhecidas como olhos d'água). As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros são consideradas pela Lei Federal nº 12.651/2012, a qual instituiu o Novo Código Florestal Brasileiro, como Áreas de Preservação Permanente (APP) (BRASIL, 2012).

Nesse sentido, são notórias a fragilidade natural das áreas onde se encontra nascentes e a intensidade das interferências antrópicas nas áreas de preservação permanente, como as atividades agropecuárias, o uso de defensivos agrícolas, as queimadas, a supressão vegetal, os processos erosivos e a ocupação urbana (NERES, 2014).

Esses aspectos ambientais propiciam e aceleram a degradação das zonas de recarga das nascentes e comprometem a perenidade dos afloramentos das águas. Para Silva *et al* (2016), o desaparecimento de uma nascente resultará na redução da vazão nos cursos d'água e consequentemente na sua disponibilidade para diversos fins.

As nascentes em estudo estão localizadas na bacia do rio Apodi-Mossoró, a segunda maior em extensão no RN, daí a importância hídrica e socioeconômica que tem para as populações estabelecidas às margens dos seus rios e reservatórios.

No RN, pesquisas recentes sobre nascentes foram desenvolvidas por Neres (2014), na qual a autora analisou as nascentes dos municípios serranos de Martins e Portalegre, mais especificamente sobre os aspectos hidrodinâmicos e macroscópicos da região. Já Ferreira (2016) realizou um estudo na região serrana do semiárido, verificando a variação espacial de atributos do solo na zona de recarga de nascente no município de Portalegre. E Oliveira Júnior (2016) realizou um estudo semelhante na micro bacia perene de vertente na região dos municípios de Portalegre e Viçosa.

Apesar das importantes pesquisas mencionadas, ainda existem lapsos de informações sobre o estado de preservação de nascentes localizadas em outros municípios, que também são afluentes da Bacia do rio Apodi-Mossoró.

Diante disso, o Governo do Estado do Rio Grande do Norte (RN), por meio da Secretaria de Meio e dos Recursos Hídricos (SEMARH), desenvolveu o Projeto Plantadores de Água, o qual visa proteger e auxiliar no processo de recuperação ambiental das nascentes no RN.

O projeto dispõe de um conjunto de medidas para contribuir no restabelecimento do ecossistema que foi degradado, atuando não só como ponto de partida estratégico para recuperação da bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró, mas também para conscientizar a todos os envolvidos sobre a importância da conservação das APP (SEMARH, 2018).

Assim, devido as lacunas científicas existentes e a atual situação hídrica do estado, o presente estudo se justifica como um recorte do Projeto Plantadores de Água, com uma discussão mais voltada ao aspecto do uso e ocupação do solo das nascentes em áreas urbanas no município de São Miguel, tendo em vista a importância de identificar, analisar, proteger e recuperar as nascentes potiguares, que exercem um papel fundamental na manutenção do potencial hídrico para o estado.

Dessa forma, o objetivo geral deste estudo é identificar as principais nascentes existentes no município de São Miguel e quais as suas interferências antrópicas; bem como mapear e georreferenciar as APP das nascentes em áreas urbanizadas.

## **METODOLOGIA**

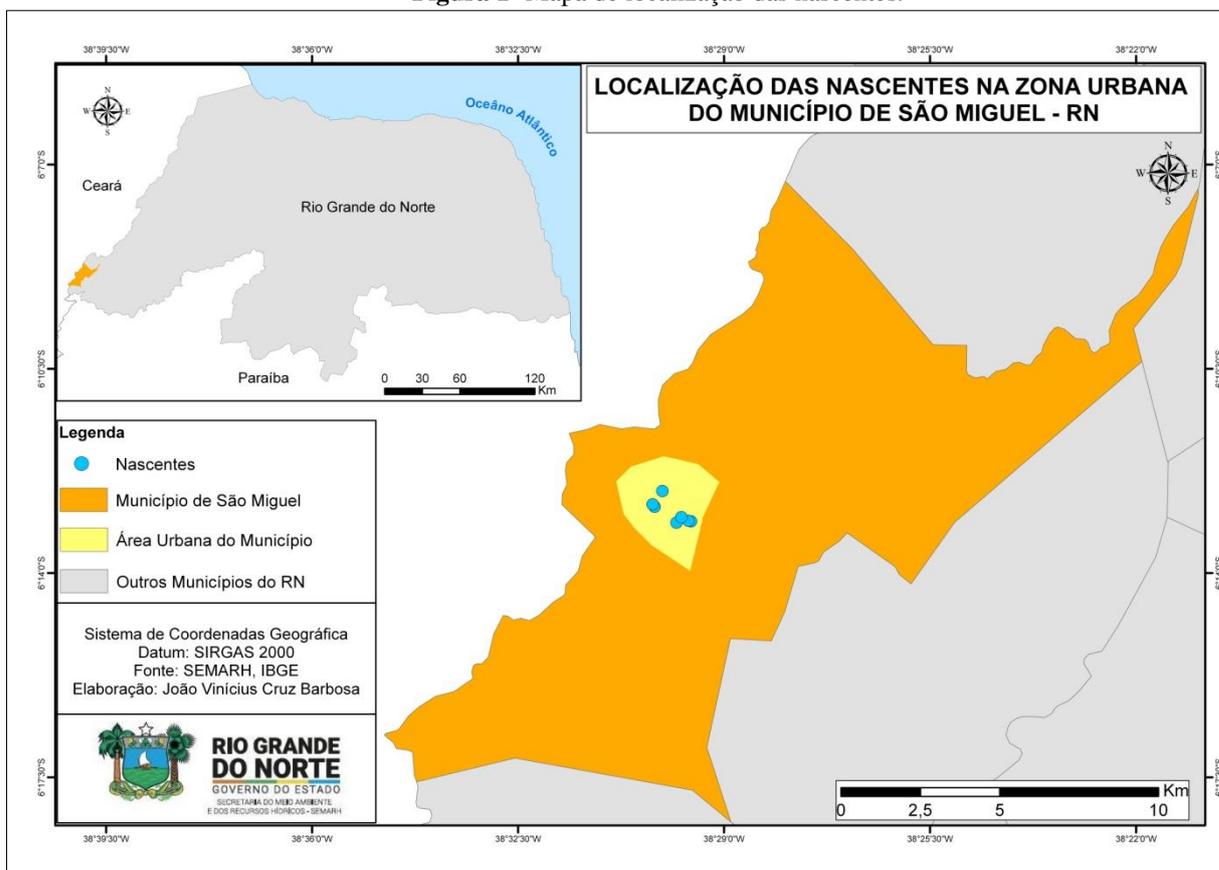
### **Caracterização da área de estudo**

A bacia do rio Apodi-Mossoró compreende uma área de 14.276 km<sup>2</sup> e ocupa cerca de 26,8% do território do estado do Rio Grande do Norte, sendo a maior bacia hidrográfica genuinamente potiguar (JUSTO, SANTOS & SOUZA, 2016).

De acordo com dados da SEMARH, a bacia do rio Apodi-Mossoró contabiliza 51 reservatórios principais, como açudes, barragens e lagoas, responsáveis pelo abastecimento de grande parte da população regional.

A pesquisa foi realizada em 07 (sete) nascentes localizadas no município de São Miguel, localizado na região do Alto Oeste Potiguar e com seu território totalmente inserido na bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró, conforme se pode visualizar Figura 1.

**Figura 1-** Mapa de localização das nascentes.



**Fonte:** SEMARH (2019)

Segundo o censo de 2010, a população estimada para o ano de 2019 do município de São Miguel é de 23.519 habitantes (IBGE, 2019). O clima do município de São Miguel é o tropical chuvoso. A vegetação encontrada no município é a Caatinga Hiperxerófila, caracterizada como uma vegetação mais seca, com abundância de cactáceas e plantas de porte mais baixo e espalhado e a Floresta Caducifólia que apresenta espécies e folhas pequenas e caducas que caem no período seco (IDEMA, 2008).

### Coleta e análise dos dados

Inicialmente, foi feito um levantamento bibliográfico e cartográfico para subsidiar o georreferenciamento e a coleta dos dados primários. Como os principais meios de consulta pode-se citar livros, periódicos e artigos científicos relacionados a temática em estudo. Foi realizado, também, o levantamento de trabalhos acadêmicos já desenvolvidos na região da bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró.

Foram utilizados dados secundários de órgãos como o Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA), a SEMARH e o Instituto de

Águas do Rio Grande do Norte (IGARN) para a caracterização socioambiental dos municípios estudados.

O trabalho em campo iniciou por meio de visitas técnicas no município, no mês de maio de 2018, para identificação e delimitação das áreas das nascentes (auxílio da técnica Global Position System – GPS) e, também para aplicação de questionário e registros fotográficos. Tendo em vista a posse dos dados gerados e com auxílio de moradores e técnicos das prefeituras, foi possível constatar a existência ou não da nascente.

As nascentes diagnosticadas foram sistematizadas cartograficamente e tiveram suas APP mapeadas, com o auxílio do software livre QGIS para fins de caracterização da área de entorno. Posteriormente, foram confeccionados mapas georreferenciados em escala de 1:8000, de cada área das nascentes, ressaltando os aspectos físicos e ambientais das APP (raio de 50 metros) e das áreas de influência (raio de 500 metros).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Identificação das nascentes

No município de São Miguel foram identificadas 07 (sete) nascentes, localizadas na zona urbana, em sua maioria, em área pública, conforme dados apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1** - Características das nascentes identificadas.

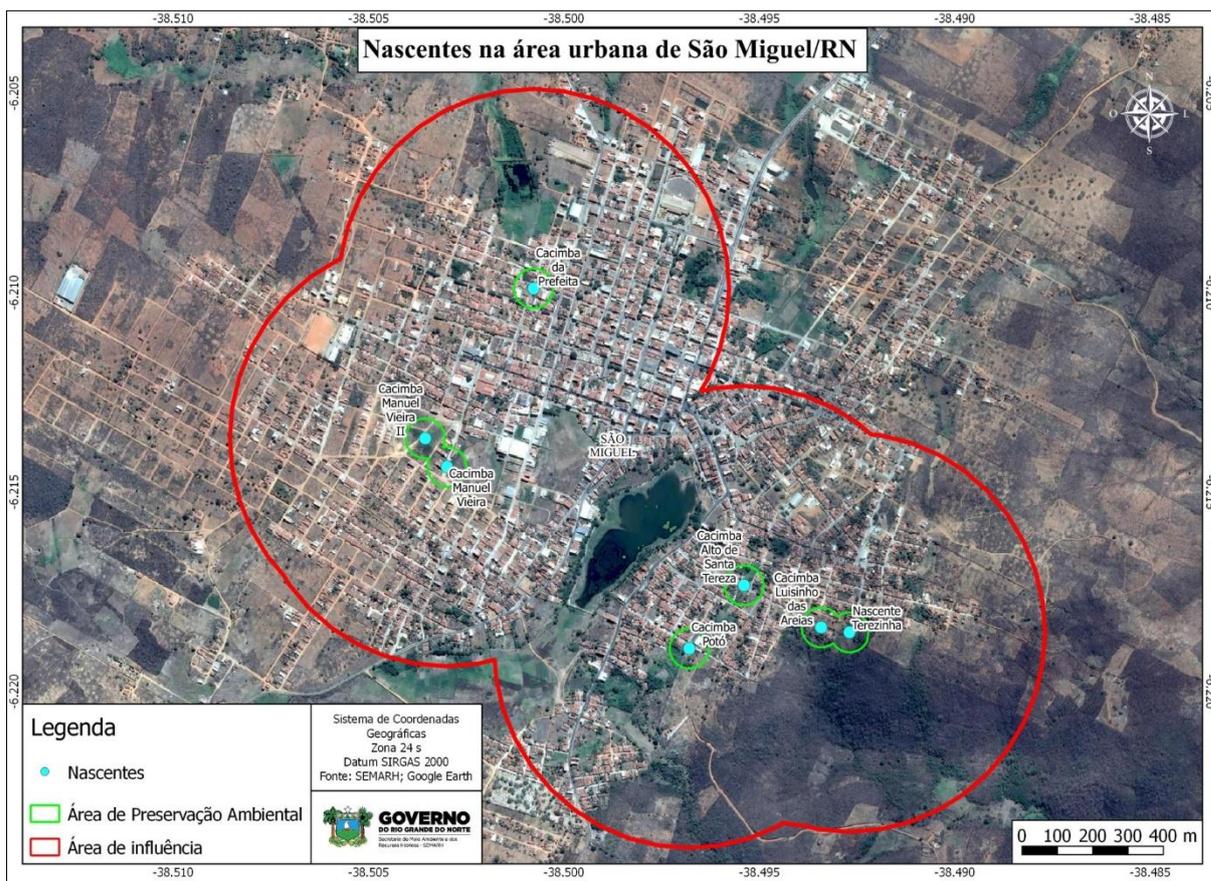
Nascentes/Cacimba	Regime de Água	Tipo de Reservatório	Propriedade	Coordenadas
Cacimba da Prefeita	Perene	Depressão	Área Pública	6°12'35.58" S 38°30'3.58" O
Manuel Vieira 1	Perene	Depressão	Área Pública	6°12'51.72" S 38°30'10.78" O
Manuel Vieira 2	Perene	Depressão	Área Pública	6°12'49.16" S 38°30'12.78" O
Alto de Santa Tereza	Temporário	Depressão	Área Pública	6°13'2.41" S 38°29'43.42" O
Luisinho de Azarias	Perene	Encosta	Área Pública	6°13'6.21" S 38°29'36.31" O
C. Teresinha Félix	Perene	Encosta	Área Pública	6°13'6.65" S 38°29'33.69" O
Cacimba do Potó	Perene	Depressão	Área Privada	6°13'8.11" S 38°29'48.46" O

Fonte: Os autores (2019)

## Caracterização das nascentes do município de São Miguel/RN

Em São Miguel as 07 (sete) nascentes são denominadas popularmente como cacimbas, pois se encontram com seus fluxos de água captados em estruturas de alvenaria em áreas totalmente urbanizadas. As nascentes tiveram suas APP e áreas de influência georreferenciadas (Tabela 2), conforme se pode visualizar no mapa de localização na Figura 2.

**Figura 2** - Mapa de localização das nascentes localizadas na zona urbana de São Miguel/RN.



**Fonte:** SEMARH (2018)

A nascente transformada em cacimba com estrutura de alvenaria foi nomeada como Cacimba da Prefeita (Figura 3A) e está localizada no bairro Maria Manoela. Assim como as outras nascentes citadas, a Cacimba da Prefeita encontra-se dentro da zona urbana de São Miguel, porque a zona urbana municipal se expandiu e passou a ocupar a área que deveria ser protegida, não havendo placas de indicação ou cercas de proteção. Na nascente denominada Cacimba da Prefeita não há vegetação ou solo natural próximo a cacimba que possa ser caracterizado. A água é de boa qualidade e é utilizada para abastecimento doméstico.

A cacimba Manuel Vieira 1 está localizada na rua José Alves da Silva, no bairro Manuel Vieira. Foi construída uma estrutura de alvenaria na nascente e sua água é retirada para

abastecimento doméstico (Figura 3B). O fluxo de água é perene e apresenta aspecto claro, límpido, sem odor, efluentes despejados ou materiais flutuantes.

A Cacimba Manuel Vieira 2 está localizada em um terreno descampado, a aproximadamente 100 metros da Cacimba Manuel Vieira 1. O fluxo de água é perene e a mesma se apresenta turva, com presença de alguns sedimentos, porém, não há odor ou efluentes na sua composição (Figura 3C).

A nascente transformada em cacimba denominada Cacimba Alto de Santa Tereza está localizada na Rua Luisinho de Azarias, no bairro que dá nome a cacimba. O fluxo de água é temporário e a mesma apresenta uma coloração turva, sem odor ou efluentes despejados. A água é retirada para abastecimento doméstico (Figura 3D).

A Cacimba Luisinho de Azarias está localizada no bairro Alto de Santa Tereza e possui uma estrutura de alvenaria construída no local. A cacimba é fechada com uma tampa quando está em desuso (Figura 3E). O fluxo de água é perene, possui aspecto claro e límpido e é retirada pela população para o abastecimento doméstico.

A nascente de Terezinha Felix encontra-se no Bairro Alto de Santa Tereza, próxima a encosta da serra onde se encontra o município e a 80 metros a leste da Cacimba Luisinho de Azarias. O fluxo de água é perene e a mesma apresenta aspecto turvo, com matéria orgânica em suspensão, porém, sem odor ou efluentes em sua composição, sendo utilizada para abastecimento doméstico (Figura 3F).

A nascente transformada em cacimba denominada Cacimba do Potó está localizada na Rua José Pequeno. Potó também é o nome de um sítio próximo onde a nascente está inserida. A cacimba é cercada por muros e cerca de arame farpado, com um portão de ferro para acesso (Figura 3G).

Figura 3- Cacimbas localizadas na zona urbana de São Miguel/RN.





Fonte: SEMARH (2018)

### Principais interferências antrópicas nas áreas de preservação permanente (APP) das nascentes.

As 07 (sete) nascentes investigadas foram transformadas em cacimbas de uso doméstico, o que dificulta o fluxo da água e também a infiltração para recarga. Nas áreas urbanizadas, as nascentes não possuem nenhum tipo de proteção para garantir sua perenidade de afloramento, o que pode gerar diminuição das suas vazões ou até mesmo o estágio de seca do fluxo de água.

Dessa forma, é fundamental reconhecer a sua fragilidade diante das agressões às quais estão sujeitas, principalmente, em decorrência das atividades humanas de uso e ocupação do solo. Durante as visitas em campo foi possível identificar quais as principais interferências antrópicas a que estão submetidas essas nascentes, conforme se observa na Tabela 4.

**Tabela 4** - Presença de interferências antrópicas nas APP

Nascentes	Abastecimento doméstico	Atividades Agrícolas	Presença de Resíduos Sólidos	Despejo de Efluentes Domésticos	Estrutura de armazenamento de Água	Construções de residencias e vias de acesso
Cacimba da Prefeita	Sim	Sim	?	?	Sim	Sim
Cacimba Manuel Vieira 1	Sim	Sim	?	?	Sim	Sim
Cacimba Manuel Vieira 2	Sim	Sim	?	?	Não	Sim
Cacimba Alto de Santa Tereza	Sim	Sim	?	?	Sim	Sim

Cacimba Luisinho de Azarias	Sim	Não	?	?	Sim	Sim
Cacimba de Teresinha Félix	Sim	Não	?	?	Não	Sim
Cacimba do Potó	Sim	Sim	?	?	Sim	Sim

**Fonte:** Os autores (2019)

Todas as nascentes apresentaram algum tipo de agressão ambiental, devido principalmente as atividades de abastecimento humano, estruturas de armazenamento da água construídas no local e uso e ocupação do solo nas APP. Resultados semelhantes foram encontrados por Silva *et al* (2016), que realizaram um estudo sobre a degradação, uso e ocupação do solo em áreas de nascentes na microbacia hidrográfica do rio Guarabira, na Paraíba, e constataram que os principais fatores envolvidos no processo de degradação ambiental, são a supressão da cobertura vegetal, o uso indevido pelas atividades agrícolas, além da falta de proteção e o acesso facilitado, comprometendo o processo de conservação e a função ambiental da nascente.

O Novo Código Florestal estabelece que as situações consideradas à APPs em zonas rurais também devem ser aplicadas às zonas urbanas, porém não dispõe como devem ser tratadas as APPs de áreas urbanas, tendo em vista que os desafios enfrentados por elas são distintos das áreas rurais.. Para Corrêa (2016) esse tipo de lacuna sugere que as APPs urbanas podem ser dispensadas de conservação, uma vez que não desempenham função ambiental na área urbana.

A gravidade das alterações e impactos ambientais resultantes do desmatamento, construções e implantação de vias de acesso nas APPs, intensificadas pelos lançamentos de águas servidas e do esgoto nos locais de ocorrência de nascente e cursos d'água, pode em curto prazo, inviabilizar sua recuperação (COVRE, 2010).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme o levantamento realizado em campo foi possível constatar que as APPs das 07 nascentes diagnosticadas estão totalmente antropizadas, em sua maioria não possui cerca de proteção ou placa informativa no entorno das nascentes. Há evidências do uso das águas das cacimbas para abastecimento doméstico e atividades agrícolas.

As funções ambientais das APPs estão totalmente descaracterizadas, e não existe a possibilidade de recuperação imediata, já que as nascentes estão localizadas em zona urbana e interferência antrópica direta. Há necessidade de medidas que possibilitem a minimização dos danos ambientais.

Algumas sugestões de manejo adequado e conservação das nascentes podem ser adotadas como: a) delimitar, cercar e identificar as APP das nascentes; b) promover programas sócioeducativos junto as escolas que orientem a população sobre a importância das nascentes, a preservação da sua biota e a diminuição dos impactos nos olhos d'água; c) utilizar o manejo preventivo, envolvendo as comunidades locais nas técnicas de recuperação das áreas degradadas; d) realizar o monitoramento da qualidade da água; e) investigar os impactos nas áreas de recarga das nascentes; f) elaborar e implantar um projeto de drenagem voltado para a manutenção das nascentes e condução das águas para o fundo de vale, aliado a implantação de rede de drenagem e tratamento de esgoto e de drenagem águas pluviais e g) monitorar e fiscalizar o estado de conservação da vegetação, alterações no uso do solo e outros impactos que interfiram nas APPs.

## REFERÊNCIAS

RIO GRANDE DO NORTE. **Decreto Estadual nº 27.315, de 18 de setembro de 2017.** Declara Situação de Emergência nas áreas dos Municípios do Estado do Rio Grande do Norte, afetados por desastre natural climatológico por estiagem prolongada que provoca a redução sustentada das reservas hídricas existentes e dá outras providências. Natal: Palácio de Despachos. 2017. Disponível em: [http://www.diariooficial.rn.gov.br/dei/dorn3/docview.aspx?id\\_jor=00000001&data=20170919&id\\_doc=585748](http://www.diariooficial.rn.gov.br/dei/dorn3/docview.aspx?id_jor=00000001&data=20170919&id_doc=585748). Acesso em: 22 nov.2017

FERREIRA, L. L. N. **Variação espacial de atributos do solo, em zona de recarga de nascente, em uma microbacia perene do semiárido.** 2016. Dissertação. (Mestrado em Manejo de Solo e Água) - Universidade Federal Rural do Semiárido do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Cidades.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 15 set. 2019.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE. **Perfil do seu município.** Natal, 2008. Disponível em: <http://www.idema.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=CATALG&TARG=61&ACT=&PAGE=0&PARM=&LBL=Socioecon%F4mico>. Acesso em: 25 mar. 2018.

INSTITUTO DE GESTÃO DAS ÁGUAS DO RIO GRANDE DO NORTE . **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte.** Natal, 1999. Disponível em:

<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/IGARN/doc/DOC000000000028892.PDF>. Acesso em: 25 out. 2019.

JUSTO, J. F. A., SANTOS, W. L. A. DOS., & SOUZA, F. C. S. A bacia do Rio Apodi-Mossoró (RN) como objeto de pesquisa em programas de pós-graduação. **Revista Principia**, 1, 97-105. 2016.

BRASIL. **Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília: Casa Civil. 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm). Acesso em: 18 ago. 2019.

NERES, S. C. T. **Nascentes da Região Serrana de Martins e Portalegre, Rio Grande Do Norte**: Aspectos Hidrodinâmicos e Macroscópicos como subsídio a Conservação. 2014. Dissertação. (Mestrado em Ciências Naturais) – Faculdade de Ciências Exatas e Naturais, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2014.

OLIVEIRA JÚNIOR, R. **Modelagem espacial dos atributos do solo sob diferentes ocupações em uma microbacia perene de vertente no semiárido**. 2016. Dissertação. (Mestrado em Manejo de Solo e Água) - Universidade Federal Rural do Semiárido do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2016.

COVRE, E. B. **Caracterização de nascentes, cursos d'água e APP's em micro bacia urbana** – Estudo de caso do Córrego Baú em Cuiabá-MT, Brasil. 2010. Dissertação. (Mestrado em Recursos Hídricos) – Universidade do Estado do Mato Grosso, Cuiabá, 2010.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS. Projeto Plantadores de Água. **Diagnóstico das nascentes da Bacia Hidrográfica do rio Apodi-Mossoró. Natal-RN**. Natal, 2018. Disponível em: <http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/semarh/DOC/DOC000000000189153.PDF>. Acesso em: 20 out. 2019.

\_\_\_\_\_. Mapa de Localização das Nascentes. 2019. 1 Mapa.

\_\_\_\_\_. Cacimbas localizadas na Zona Urbana de São Miguel/RN. 2018. 7 Figuras. .

SILVA, P. L. F. DA. et al.. Degradação, uso e ocupação do solo em áreas de nascentes na microbacia hidrográfica do rio Guarabira. **Revista Acta Iguazu**, Cascavel, v.5, n.4, 42-53. 2016.

CORRÊA, C. J. P.; TONELLO, K. C.; FRANCO, F. S. Análise hidroambiental da microbacia do Pirajibu-Mirim, Sorocaba, SP, Brasil. **Rev. Ambient. Água**, v. 11, n. 4, Taubaté, 943-953. 2016.