

PERCEPÇÃO SOCIOAMBIENTAL E ESTADO DE PRESERVAÇÃO DAS NASCENTES DO RIO APODI-MOSSORÓ

Social and environmental perception and status of preservation of the springs of the Apodi-Mossoró river

Percepción social y ambiental y estado de conservación de los nacimientos del Río Apodi-Mossoró

Vanessa Tainara da CUNHA – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4037-400X>

URL: <http://lattes.cnpq.br/3302251128340486>

EMAIL: vanessatainara62@gmail.com

Larissa Luana Nicodemos FERREIRA – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2375-4975>

URL: <http://lattes.cnpq.br/9527702761345981>

EMAIL: larissafs.ga@gmail.com

Luis César de Aquino Lemos FILHO – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8527-2686>

URL: <http://lattes.cnpq.br/3767200446774360>

EMAIL: lcafilho@ufersa.edu.br

Joel Medeiros BEZERRA – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8150-4125>

URL: <http://lattes.cnpq.br/6945041178312614>

EMAIL: joel.medeiros@ufersa.edu.br

RESUMO

A degradação ambiental tem contribuído para a diminuição do volume de água das nascentes, desta forma comprometendo o atendimento aos usos múltiplos e afetando as funções das bacias hidrográficas. Este trabalho objetiva realizar um diagnóstico macroscópico das nascentes perenes da Bacia Hidrográfica do Rio Apodi - Mossoró. O estado de preservação foi obtido por meio da avaliação macroscópica a qual foi ranqueado em ótimo, bom, razoável, ruim e péssimo nas nascentes perenes nos municípios de Portalegre, Martins, Paraná, Luiz Gomes, São Miguel, Coronel João Pessoa e, por fim, Doutor Severiano. Na bacia foram estudadas 18 nascentes perenes. Por fim, realizou-se identificação dos impactos ambientais. Quanto ao estado de preservação 34% apresentaram grau de preservação “razoável”, 33% das nascentes apresentam o grau de preservação “péssimo”, 22% “bom” e 11% “ruim”. Diante deste estudo, constata-se que as nascentes apresentam diversos impactos ambientais, entre eles a presença de esgotos a céu aberto e o desmatamento. Os principais agentes causadores destes impactos foram ausência de cerca de proteção, fácil acesso, presença da disposição irregular de resíduos sólidos e líquidos, urbanização desordenada e a compactação do solo. Para a recuperação e controle ambiental das nascentes faz-se necessário a utilização de medidas que venham a mitigar os danos ambientais dentre elas: cerca de proteção; programas de

Histórico do artigo

Recebido: 19 abril, 2023

Aceito: 06 agosto, 2023

Publicado: 03 outubro, 2023

educação ambiental; reflorestamento das APPs; saneamento ambiental; tratamento dos resíduos líquidos, cobertura do solo entre outras.

Palavras-chave: Gestão ambiental; Bacia hidrográfica; Políticas públicas.

ABSTRACT

Environmental degradation has contributed to a decrease in the volume of water in springs, thus compromising the provision of multiple uses and affecting the functions of watersheds. This work aims to carry out a macroscopic diagnosis of the perennial springs of the Apodi River Basin - Mossoró. The state of preservation was obtained through the macroscopic evaluation which was ranked as excellent, good, fair, bad and terrible in the perennial springs in the municipalities of Portalegre, Martins, Paraná, Luiz Gomes, São Miguel, Coronel João Pessoa and, finally, Doctor Severiano. In the basin, 18 perennial springs were studied. Finally, the environmental impacts were identified. As for the state of preservation, 34% had a "fair" degree of preservation, 33% of the springs had a "very poor" degree of preservation, 22% "good" and 11% "bad". In view of this study, it appears that the springs have several environmental impacts, including the presence of open sewers and deforestation. The main agents causing these impacts were the absence of a protective fence, easy access, presence of irregular disposal of solid and liquid waste, disorderly urbanization and soil compaction. For the recovery and environmental control of the springs, it is necessary to use measures that will mitigate the environmental damage to them: protection fence; environmental education programs; reforestation of APPs; environmental sanitation; treatment of liquid waste, soil cover, among others.

Keywords: Environmental management; Hydrographic basin; Public policy.

RESUMEN

La degradación ambiental ha contribuido a la disminución del volumen de agua en los manantiales, comprometiendo así la provisión de usos múltiples y afectando las funciones de las cuencas hidrográficas. Este trabajo tiene como objetivo realizar un diagnóstico macroscópico de los manantiales perennes de la cuenca del río Apodi - Mossoró. El estado de conservación se obtuvo a través de la evaluación macroscópica que fue calificada como excelente, buena, regular, mala y terrible en los manantiales perennes de los municipios de Portalegre, Martins, Paraná, Luiz Gomes, São Miguel, Coronel João Pessoa y, finalmente, Doctor Severiano. En la cuenca se estudiaron 18 manantiales perennes. Finalmente, se identificaron los impactos ambientales. En cuanto al estado de conservación, el 34% presentaba un grado de conservación "regular", el 33% de los manantiales presentaba un grado de conservación "muy malo", el 22% "bueno" y el 11% "malo". A la vista de este estudio, parece que los manantiales tienen varios impactos ambientales, incluyendo la presencia de alcantarillas abiertas y la deforestación. Los principales agentes causantes de estos impactos fueron la ausencia de cerco protector, fácil acceso, presencia de disposición irregular de residuos sólidos y líquidos, urbanización desordenada y compactación del suelo. Para la recuperación y control ambiental de los manantiales, es necesario utilizar medidas que mitiguen el daño ambiental a los mismos: cerco de protección; programas de educación ambiental; reforestación de APPs; saneamiento ambiental; tratamiento de residuos líquidos, cobertura de suelos, entre otros.

Palabras clave: Gestión ambiental; Cuenca hidrográfica; Políticas públicas.

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, a busca incessante do homem pela aquisição de riquezas vem degradando agressivamente a poluição, contaminação do solo e corpos hídricos, sem preocupar-se com as futuras gerações (CUNHA, 2020).

A ação antrópica tem influenciado, diretamente, os processos hidrológicos, tendo em vista que em decorrência do desmatamento a água não consegue infiltrar, aumentando o escoamento superficial, a erosão do solo, e por consequência, diminuindo a recarga dos aquíferos, afetando a recarga de nascentes (PEREIRA, 2022). Desse modo, é muito importante que haja uma gestão de recursos hídricos eficiente, a qual busque por metodologias ligadas ao manejo do solo e da água, de forma que sejam minimizados os impactos ambientais sobre eles, como preconizados na legislação vigente (CUNHA, 2020).

O uso e ocupação do solo em locais próximos de nascentes vêm ocasionando grandes problemas, dentre eles, a poluição e contaminação das águas, que acelera o processo erosivo, e, conseqüentemente, assoreamento e aterramento das nascentes (SILVA et al., 2019). A erosão é ocasionada principalmente pelo manejo incorreto do solo. O desmatamento, uso desordenado da terra, carência de estudos de aptidão agrícola, ausência de práticas conservacionistas, são exemplos (MONTEL et al., 2021).

Portanto, estas práticas poderão levar a níveis extremos, como por exemplo, a diminuição dos olhos-d'água para o abastecimento, rebaixamento de lençóis freáticos, contribuindo assim para escassez hídrica (SILVA et al., 2019).

Sob a perspectiva dessa questão, Soares (2015) afirma que nascentes são de extrema importância tanto no âmbito socioambiental como hidrológico, pois promove a passagem das águas subterrâneas para a superfície, mantendo dessa forma a vazão dos rios e riachos durante todo o ano. Sua preservação é fundamental para a manutenção dos ecossistemas e da vida no planeta.

A Lei nº 12.651/ 2012 que rege o Novo Código Florestal, dispõe sobre ações que visem à proteção da vegetação nativa e ecossistemas, enquadrando as nascentes como Área de Preservação Permanente – APPs. Essa estabelece que para que as nascentes sejam preservadas, deverá ter, no mínimo, um raio de 50 metros no seu entorno (Brasil, 2012).

No semiárido que, decorrente de suas características climáticas, sofre constantemente com a estiagem, a preservação das nascentes torna-se fundamental. Estudo realizado pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA relata que

entre os anos de 2013 e 2016, 48 milhões de pessoas foram afetados por secas (duradoura) ou estiagens (passageiras) no território nacional. O ano de 2016 foi considerado o de maior impacto para a população, sendo 18 milhões de habitantes afetados pela escassez hídrica e 84% dos impactados viviam no Nordeste.

Entre os anos de 2003 a 2016, as secas contribuíram para que 2.783 municípios decretassem Situação de Emergência (SE) ou Estado de Calamidade Pública (ECP), sendo que 1.409 são cidades do Nordeste (ANA, 2017).

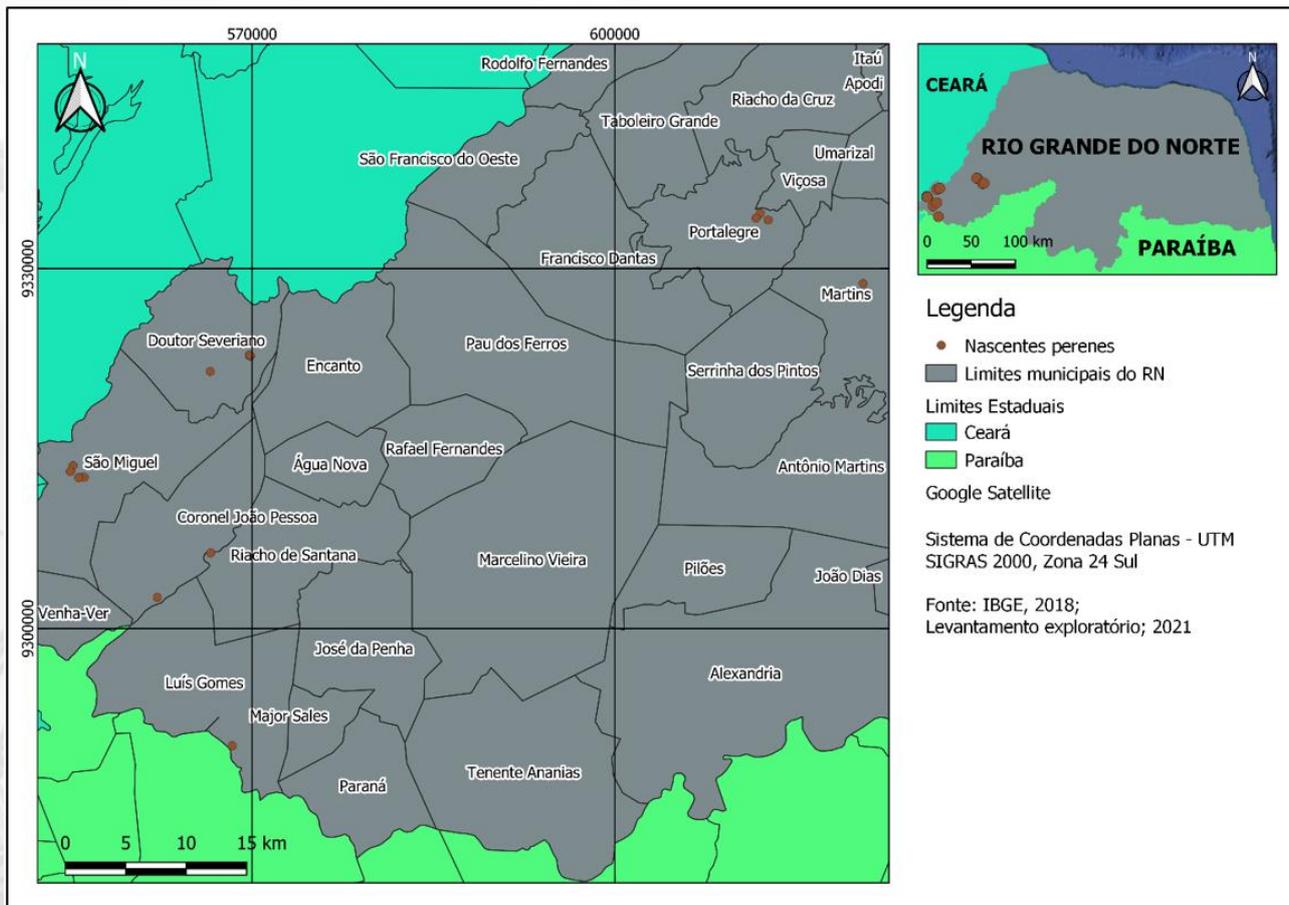
Inserida em tal realidade, podemos destacar a Bacia Hidrográfica Apodi-Mossoró, a qual é a maior bacia hidrográfica legitimamente potiguar, sendo composta por 618 reservatórios, os quais atingem um volume de 469.714.600 m³, correspondendo 27,4% e 10,7% dos totais de reservatórios e volumes acumulados do Rio Grande do Norte (IGARN, 2014).

Tendo em vista sua importância econômica e social, o presente trabalho se propõe a estudar os impactos ambientais nas nascentes, utilizando-se de aspectos macroscópicos como subsídios para diagnosticar os impactos ambientais das nascentes perenes pertencentes à Bacia do Rio Apodi-Mossoró, por meio de estudos em cenários urbano e rural, com o intuito de observar a influência da expansão urbana na conservação das nascentes.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada avaliação dos impactos ambientais em nascentes pertencente a Bacia Hidrográfica do Rio Apodi-Mossoró – BHRAM. A bacia ocupa uma área de 14.276 km², aproximadamente, representando cerca de 27% do território do estado do Rio Grande do Norte (SILVA et al, 2018). Conforme o Instituto de Gestão das Águas do Rio Grande do Norte – IGARN (2014), a BHRAM é a maior bacia hidrográfica do Rio Grande do Norte e legitimamente potiguar. A bacia é composta por 618 açudes, os quais atingem um volume de 469.714.600 m³.

Figura 01 - Nascentes situadas no Rio Grande do Norte



Fonte: Elaborado pelos Autores (2020)

O clima predominante na bacia é do tipo BSw'h', da classificação climática de Köppen, o qual é caracterizado por ser muito quente e semiárido, com a estação chuvosa se atrasando para o outono (inserir os meses). Em contrapartida, no extremo sudoeste da bacia, onde estão presentes suas nascentes, ocorre o tipo Aw', caracterizado por um clima tropical chuvoso (IGARN, 2014).

2.1 Análise Macroscópica

Para a identificação dos impactos ambientais das nascentes da bacia, qualitativamente, foi realizada uma avaliação macroscópica a qual tomou-se como base a metodologia proposta por Gomes et al. (2005). Estes autores se fundamentaram no Guia de Avaliação da Qualidade das Águas (2004) e o livro de Educação Ambiental Princípios e Prática, escrito por Dias (1988).

A quantificação do Índice de Impacto Ambiental em Nascentes (IIAN) utilizou 14 parâmetros especificados na Tabela 1, os quais foram classificados entre ruim, intermediário, bom e ótimo, sendo que em cada classe foi atribuído um valor conforme as características dos impactos, para ruim (1), Intermediária (2) e bom (3)

Tabela 01 - Quantificação macroscópica do Índice de Impacto Ambiental em Nascentes – IIAN.

Parâmetro Macroscópico	Características para quantificação do Impacto Ambiental		
	Ruim (1)	Intermediário (2)	Bom (3)
Cor da água	Escura	Clara	Transparente
Odor da água	Cheiro Forte	Cheiro fraco	Ausente
Lixo ao interno das nascentes	Muito	Pouco	Ausente
Material Flutuante	Muito	Pouco	Ausente
Espumas	Muita	Pouca	Ausente
Óleos	Muito	Pouco	Ausente
Esgotos nas nascentes	Sim	Provável	Ausente
Vegetação	Ausente	Alterada	Preservada
Uso por animais	Presença	Apenas marcas	Não detectado
Uso por humanos	Presença	Apenas marcas	Não detectado
Proteção	Sem proteção	Com proteção	Com proteção
Próximo de residência.	Mais de 50m	Entre 50 e 100 m	Maia de 100m
Tipo de área de inserção	Ausente	Propriedade privada	Parques ou APPs
Acessibilidade	Fácil	Difícil	Sem acesso

Fonte: Elaborado pelos Autores (2020)

O somatório referente a cada parâmetro permitiu classificar as nascentes quanto ao Índice de Qualidade Ambiental - IQA (análise macroscópicas) em: ótimo, bom, razoável, ruim ou péssimo (Tabela 2).

Tabela 02 - Classificação das nascentes conforme o somatório dos parâmetros da análise macroscópica.

Classe	Grau de Proteção	Pontuação
A	Ótima	37 – 39
B	Bom	34 – 36
C	Razoável	31 – 33
D	Ruim	28 – 30
E	Péssima	Abaixo de 28

Fonte: Elaborado pelos Autores (2020).

Para melhor visualização das nascentes estudadas, a Tabela 3, apresenta os municípios e suas respectivas nascentes.

Tabela 03 - Nascentes estudadas

Municípios	Nascentes por municípios
Portalegre/RN	- N. do Brejo
	- N. de Lavanderia Pública
	- N. da Bica
Martins/RN	- N. do Lamarão
	- N. de Dona Rita
Luiz Gomes/RN	- N. da Cacimba
São Miguel/RN	- Cacimba Luizinho de Azarias
	- Cacimba Terezinha Feliz
	- Cacimba da Prefeita
	- Cacimba Manoel Viera 1
	- Cacimba de Potó
Coronel João Pessoa/RN	- Nascente da Coite
	- Olho d'água da Mata Redonda
	- Olho d'água dos Correa, - N. do Comprido,
Doutor Severiano/RN	- Nascente da Castanhola
	- Olho d'água da Ingazeira
Tenente Ananias	- Nascente Albuquerque

Fonte: Elaborado pelos Autores (2020).

Para auxiliar na validação dos dados, foi realizado visitas in loco, no qual realizou-se registros fotográficos. O estudo foi realizado no período de junho a outubro de 2019.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao estudar as nascentes, por meio da análise macroscópica, na Bacia Hidrográfica do Rio Apodi-Mossoró - área rural e urbana - foi possível identificar alguns impactos ambientais (Figura 2). A Figura 2A mostra os danos ambientais presentes na nascente da Bica, no qual é possível observar presença de resíduos sólidos e líquidos, visto que essa está localizada próxima à área urbana, e em períodos de chuva, a água escoar, por gravidade, carregando esses resíduos da cidade para a nascente.

Já próximo a nascente de Dona Rita - Martins/RN (Figura 2B), no raio de aproximadamente 150m, observou-se a presença de ravinas, formadas provavelmente pelo fluxo da água. Contudo, a Figura 2C e 2D apresenta extração de argila e presença de esgoto a céu aberto. Já a Figura 2E e 2F apresenta área desmatada e posteriormente queimada e serra desmatada. Essa prática é comum no município de São Miguel/RN.

Figura 02 - Impactos ambientais presentes na Bacia Hidrográfica Rio Apodí-Mossoró



Fonte: Elaborado pelos Autores (2020).

Legenda: A- Resíduos Sólidos e líquidos, Portalegre/RN; B- Perda de solo (ravinas), Martins/RN; C- Extração de argila, Luiz Gomes/RN; Esgoto a céu aberto, São Miguel/RN; E- Queimadas, São Miguel/RN; F- Desmatamento, Coronel João Pessoa/RN.

Santos et al., (2021) relata que em virtude das nascentes ser de fácil acesso a degradação ambiental vem ocasionando grandes problemas de precarização e devastação do ambiente. Devido a proximidade das residências com as nascentes, a deterioração se intensifica por meio da prática inadequada do uso da terra, como com o acúmulo de lixo, esgoto a céu aberto, e presença de animais doméstico.

A Tabela 4 descreve os principais impactos ambientais identificados nas proximidades das nascentes em estudo, e algumas medidas de recuperação ambiental.

Tabela 03 – Principais impactos ambientais presentes nas nascentes da Bacia Hidrográfica Apodi-Mossoró e potenciais medidas de recuperação e controle.

Impacto nas Nascentes	Implicações gerais	Medidas de recuperação e controle
Ausência de cerca de proteção	Uso diretamente na fonte pelos animais; compactação; contaminação/poluição pelas fezes e urinas dos animais.	Cerca de proteção
Fácil acessibilidade	Uso por animais e pessoas; Retirada da mata nativa; compactação e assoreamento das nascentes; e poluição.	Cerca de proteção; programas de educação Ambiental;
Desmatamento e pavimentação	Redução da recarga do aquífero; erosão e empobrecimento dos solos; enchentes e assoreamento de nascentes e rios; diminuição do estoque de CO ₂ ; elevação das temperaturas; perda da biodiversidade.	Reflorestamento das APPs e; educação Ambiental
Construções	Perda de biodiversidades; redução na infiltração; aterramento das nascentes; drenagem afetada.	Urbanização; elaboração do plano diretor das cidades.

Resíduos sólidos	Contaminação do solo e da água superficial e subterrânea e; prejuízo aos ecossistemas aquáticos.	Educação Ambiental; reuso e; reciclagem.
Compactação e ausência de cobertura no solo	Aumento do escoamento superficial; aumento da erosão e perda da camada fértil do solo; assoreamento dos corpos hídricos; alteração no fluxo de líquidos e gases.	Bioengenharia; sulcamento, sub solagem; cobertura morta.
Esgoto a céu aberto	Poluição química e biológica; proliferação de bactérias, vírus e microrganismos nocivos em geral; eutrofização; propagação de doenças endêmicas, entre outras.	Saneamento Ambiental; tratamento dos resíduos líquidos; educação Ambiental.
Fluxo constante de pessoas	Presença de resíduos sólidos;	Educação Ambiental e isolamento da área.
Erosão	Geração de sedimentos e aumento de feições; comprometimento da fauna aquática; interrupção do curso d'água.	Diminuição de escoamento superficial, reflorestamento, cobertura do solo e barramentos;

Fonte: Elaborado pelos Autores (2020)

Resultados semelhantes foram obtidos por Santos et al. (2021) ao estudar as nascentes localizadas no Bairro Fontes - município de Soledade/RS constatou que as nascentes estão situadas próximas as residências, tendo a presença de animais domésticos, esgotos a céu aberto, presença de resíduos sólidos e atenuação das espécies nativas próximo as nascentes, dentre outros impactos ambientais.

Já a Bacia Hidrográfica de Ribeirão Anhumas, a maior bacia dentre as contribuintes do rio Atibaia na cidade de Campinas/SP, também sofre com o desmatamento, agricultura

(monocultor), queimadas e urbanização (Garcia et al., 2019). Galvan et al., (2020) relatou que 66,7% das nascentes estudadas não apresentam cerca de proteção.

3.1 Grau de preservação das nascentes

Com a finalidade de estudar o grau de preservação das nascentes pertencentes na bacia hidrográfica do Rio Apodí-Mossoró foram selecionadas 18 olhos-d'água, perenes (Figura 3). As próprias estão localizadas nos municípios de, São Miguel/RN, Doutor Severiano/RN, Coronel João Pessoa/RN, Portalegre/RN e Martins/RN. As nascentes de Cacimba Luizinho de Azarias, Cacimba Terezinha Feliz, Cacimba da Prefeita, Cacimba Manoel Viera 1 e Cacimba do Potó, apresentou grau de preservação péssimo, todas estão presentes na zona urbana de São Miguel/RN.

Devido as nascentes de São Miguel se encontrarem na zona urbana, e o município não dispor de Plano Diretor, o uso e ocupação do solo ocorreu de forma ilegal, não respeitando as APP's. Decorrentes disso, o cenário em torno das nascentes são: ruas pavimentadas, ausência de florestas (diminuindo a biodiversidade, a infiltração, contribuindo para extinção de espécies, diminuição no estoque de CO₂, ausência de água nas nascentes), esgotos a céu aberto (poluição química e biológica, propagação de doenças), presença de resíduos sólidos (contaminação do solo e da água), ausência de cerca de proteção em algumas das nascentes, solos descobertos e presença de erosão. Estes fatores contribuíram para o aumento do Índice de Preservação das Nascentes.

A Nascente da Bica (Portalegre/RN) mesmo estando inserida em área de Unidade de Conservação, Uso Sustentável e categoria Área de Relevante Interesse Ecológico – ARIE, apresentou grau de preservação “ruim”. Esta classificação é decorrente da antropização, tendo em vista que a nascente é utilizada como ponto turístico da região, com pórtico de entrada, estacionamento, degraus de acesso, e restaurante. Aliado aos impactos antrópicos, foi observado solos descobertos, erosão, presença de resíduos sólidos, áreas desmatadas, dentre outros impactos ambientais.

Quanto a zona de recarga, a própria encontra-se degradada, provavelmente em virtude da área encontrar-se urbanizada a montante do local do olho d'água (SEMARH, 2018). Estes impactos ambientais ocorrem devido a unidade de conservação, ARIE, não dispor de um plano de manejo. Refletindo assim, no descaso da população (MEDEIROS et al., 2018).

Foi possível encontrar nascentes com estado de preservação razoável nos municípios de Doutor Severiano/RN (Olho d'água dos Correa, Nascente do Comprido, Olho d'água da Ingazeira), Coronel João Pessoa/RN (Nascente da Coite), Portalegre/RN (Nascente do Brejo), e Martins/RN (Nascente de dona Rita). Todas as nascentes classificadas com IIAN razoável estão localizadas na zona rural, fator este, que contribui para o seu grau de preservação.

Um dos fatores responsáveis pela classificação razoável foi à ausência de esgotos nas nascentes, o não uso ou uso mínimo por humanos e o fato de ser distantes das residências contribuindo para este resultado. No entanto, também foi encontrada área desmatada próxima às nascentes do município de Coronel João Pessoa/RN e Doutor Severiano/RN (Olho d'água dos Correa). Na Nascente do Brejo – Portalegre/RN foi detectado solos descobertos, presença de erosão, retirada da mata nativa para plantio de capim e algumas frutíferas.

Já a Nascente de Dona Rita – Martins/RN, por se encontrar distante de povoado, e o seu local ser de difícil acesso contribui para a sua classificação, no local não foi detectado presença de animal, ou de ser humano. Segundo relatos a água deixou de ser consumida pela comunidade devido à má qualidade, um dos impactos ambientais visíveis no local é a substituição da vegetação nativa, em parte, por vegetação plantada (capim) para fins de agricultura e pecuária.

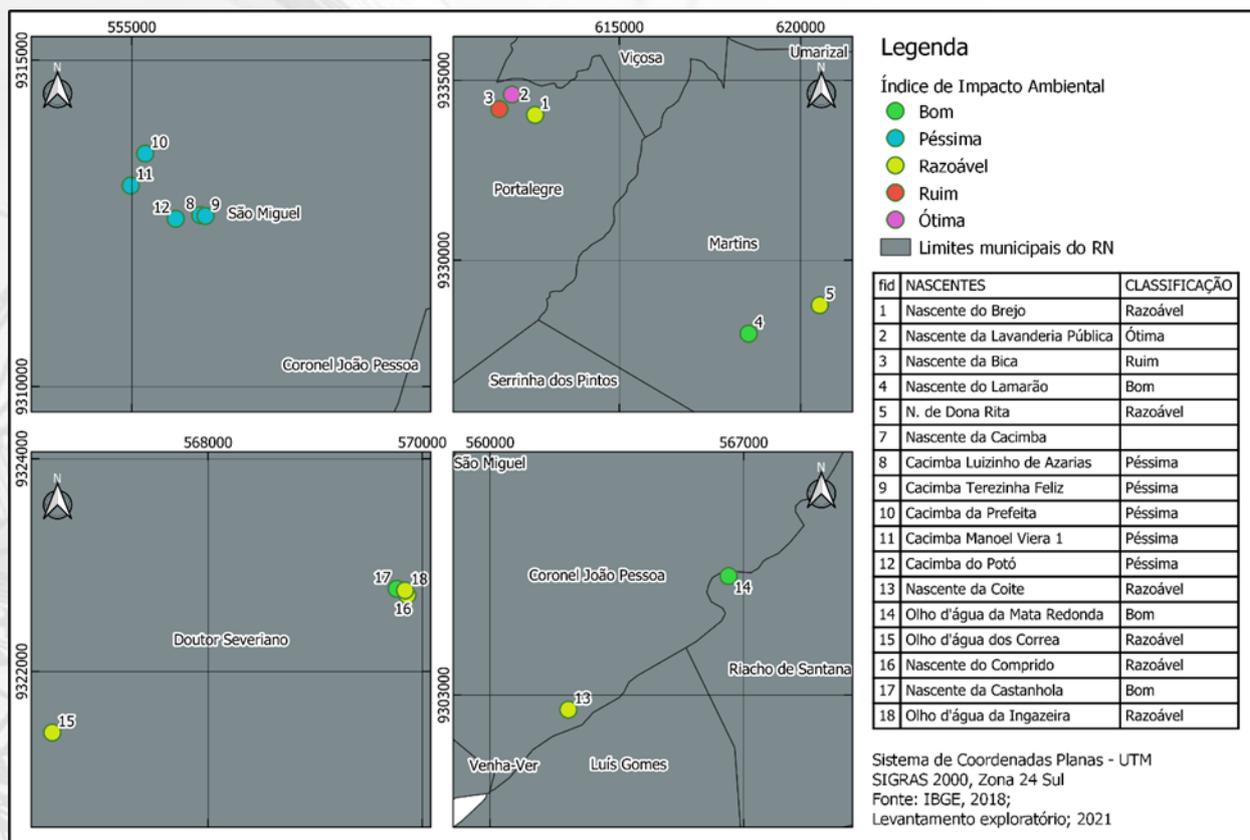
As nascentes com grau de preservação “bom” foram três, essas estão presentes nos municípios de Portalegre/RN (Nascente da Lavanderia Pública), Martins/RN (Nascente do Lamarão); Coronel João Pessoa/RN (Olho d'água da Mata Redonda), e no Município de Doutor Severiano/RN (Nascente da Castanhola). Cabe ressaltar que, nenhuma das nascentes estudadas nos municípios pertencentes à Bacia Hidrográfica do Rio Apodí - Mossoró obteve grau de proteção “ótimo”.

A nascente da Lavanderia Pública (Portalegre/RN), por estar em desuso a mais de 10 anos contribui para a sua classificação. Na nascente do Lamarão (Martins/RN) os fatores como cerca de proteção aproximadamente 150 m da nascente, a ausência de efluentes domésticos, vegetação pouco alterada, foram fundamentais para grau de preservação.

Os fatores que contribuíram para o grau de preservação do Olho d'água da Mata Redonda (Coronel João Pessoa/RN) foram localização na zona rural, difícil acessibilidade (acesso por meio de mata fechada), vegetação natural pouco alterada, solos com boa cobertura vegetal, assim como, não foi detectado o uso por animal e antrópicos.

Já a Nascente da Castanhola (Doutor Severiano/RN), um dos fatores que foram levados em consideração para a obtenção do seu grau de preservação foram a ausência de esgotos, odor da água, espumas, óleos, uso por seres humanos e essa está localizado cerca de 100 m de casas.

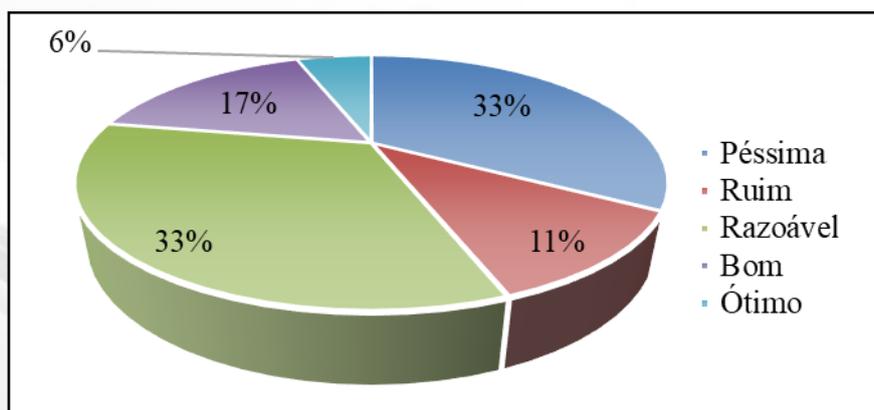
Figura 03 - Índice de Impacto Ambiental das nascentes da Bacia Hidrográfica Rio Apodi-Mossoró



Fonte: Elaborado pelos Autores (2020).

Para melhor visualização do grau de preservação das nascentes pertencem a Bacia Hidrográfica Rio Apodi- Mossoró, o Gráfico 1 apresenta o Índice de Impacto Ambiental em Nascentes – IQAN. Com o percentual de 33% se enquadraram as nascentes com grau de preservação péssimo e razoável, por outro lato apenas 6% das nascentes estudadas apresentaram o estado de preservação ótimo.

Gráfico 01 - Índice de Impacto Ambiental em Nascentes- IQAN



Fonte: Elaborado pelos Autores (2020)

As Nascentes do Brejo, de Dona Rita, da Coite, do Comprido, Olho d'água dos Correa, e o Olho d'água da Ingazeira apresentaram grau de preservação razoável. Essa Classificação foi decorrente do uso e ocupação do solo. A Nascente do Brejo, por exemplo" no raio de 50 metros apresenta alta degradação, pois grande parte da mata nativa foi retirada para plantação de capim e algumas frutíferas. O solo apresenta-se, em alguns locais, sem cobertura vegetal contribuindo para a presença de erosão e ravinas próximas a nascente. Nessa também foi detectado presença de resíduos sólido.

No entanto, a presença de cerca de proteção, área de difícil acesso, colocação clara e ausência de odor, solo com boa cobertura vegetal e sem características de erosão, são características que contribuíram para a classificação razoável das nascentes.

Quanto ao grau de preservação péssimo das nascentes, Cacimba Luizinho de Azarias, Terezinha Feliz, da Prefeita, Manoel Viera 1 e Cacimba do Potó, todas localizadas na zona urbana do município de São Miguel/RN, dar-se pelo uso e ocupação do solo, uma vez que as nascentes estão localizada na cidade. Dentre os impactos ambientais observados, destacam-se, o desaparecimento da biodiversidade – fauna e flora, causadas pelo desequilíbrio ecológico; diminuição na taxa de infiltração, devido à ausência de florestas; esgoto a céu aberto; presença de resíduos sólidos e; entre outros.

Essa realidade, semelhante, foi observada por Silveira et al. (2019). Eles observaram que 78,57% das nascentes, próximas à área urbana do município de Umbaúba/SE se encontram com IQAN péssimo, 14,28% ruim e 7,14% exibe IQAN razoável.

Por outro lado, Neres (2014) ao estudar as nascentes dos municípios de Martins/RN e Portalegre/RN, observou que 75% das nascentes estudadas apresentaram grau de

preservação “ruim”, 25% “péssimo” e nenhuma nascente foi classificada em grau de preservação “ótimo”, “bom” ou “razoável”.

A nascente da Bica, Portalegre/RN, foi a única que apresentou grau de preservação ruim, essa classificação foi devido à retirada da mata nativa; pavimentação em alguns trechos; solos descobertos; perda de solo (erosão); fluxo de pessoas constantemente; além de que, em razão de situar-se muito próxima à cidade, em períodos de chuva, a água leva, por gravidade, os resíduos sólidos e líquidos da cidade para a nascente.

Por fim, grau de preservação bom e ótimo (Nascente do Lamarão, da Castanhola e Lavanderia Pública), essas nascentes apresentam características como vegetação natural pouco alterada, solo conservado, com cobertura vegetal, o que contribui para a baixa erosão, há resíduos sólidos em pouca quantidade, ausência de odor, de óleos e esgotos.

Em seu estudo, Leal et al. (2017) observaram que 13% das nascentes apresentaram o IIAN ótimo, 80% com bom e apenas 7% apresentaram estado de conservação razoável.

4 CONCLUSÕES

As nascentes que tiveram grau de preservação “bom” por manterem a vegetação natural pouco modificada e “razoável” decorrente do uso e ocupação do solo muito próximo as nascentes, estão localizadas nos municípios de Portalegre/RN, Martins/RN, Coronel João Pessoa/RN e Doutor Severiano/RN. Com grau de preservação “ruim” foi classificada, a Nascente da Bica (Portalegre/RN), um dos pretextos é a retirada da mata nativa, e com grau de preservação “péssimo” todas as nascentes localizadas na zona urbana do São Miguel/RN. Um dos principais motivo para essa classificação advém dessas estarem inseridas em áreas urbanas sem nenhum planejamento ambiental.

A respeito dos principais agentes causadores de impactos ambientais foram identificados a questão da ausência de cerca de proteção, fácil acesso, desmatamento, presença de resíduos sólidos e líquidos, urbanização, e compactação e ausência de cobertura do solo.

Observa-se, entretanto, que apesar da água de qualidade ser fundamental para uma vida saudável e sustento de famílias residentes próximo as essas nascentes, além da autossuficiência econômica da propriedade rural, e que é dever do Estado estabelecer políticas de identificação e preservação dessas nascentes, não existe esse cuidado, pois diante deste estudo identifica-se que as nascentes analisadas apresentam diversos

impactos ambientais, como esgotos a céu aberto, desmatamento da vegetação secundária prejudicando sua preservação.

O processo de recuperação e conservação das nascentes é lento, no entanto é possível com algumas ações que consiste em construir cerca de proteção, programas de educação Ambiental, reflorestamento das APPs e, educação Ambiental, urbanização, elaboração do plano diretor das cidades, isolamento da área, diminuição de escoamento superficial e cobertura do solo e barramentos.

REFERÊNCIAS

ANA. **Relatório da ANA apresenta situação das águas do Brasil no contexto de crise hídrica**. 2017. Disponível em: <<http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/noticias/relatorio-da-ana-apresenta-situacao-das-aguas-do-brasil-no-contexto-de-crise-hidrica>>. Acesso em: 27 mai. 2019.

BRASIL. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. **Novo Código Florestal Lei Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012**. Brasília, 2012. 36 p. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 20 fev. 2022.

CUNHA, V. T. **Percepção socioambiental e estado de preservação das nascentes do Rio Apodi-Mossoró**. Mossoró: UFERSA. p. 94, 2020. Dissertação. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/8806/1/VanessaTC_DISSERT.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2022

GALVAN, K. A.; MEDEIROS, R. C., MARTINS NETO, R. P. LIBERALESSO, T., GOLOMBIESKI, J. I. ZANELLA, R. Análise ambiental macroscópica e a qualidade da água de nascentes na bacia do Rio São Domingos/SC, Brasil. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, Nova Mutum, v.11 - n.1, p. 165- 176, 2020. Disponível em: <<https://www.sustenere.co/index.php/rica/article/view/CBPC2179-6858.2020.001.0016>>. Acesso em: 20 mai. 2022

GARCIA, J. M.; MANTOVANI, P.; GOMES, R. C.; Longo, R. M.; DEMANBORO, A. C.; BETTINE, S. do C. Degradação ambiental e qualidade da água em nascentes de rios urbanos. **Sociedade e Natureza**, v.30, p. 228-254, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/sn/a/DvNMBqxxQbSvQ4xhtQv36Ts/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 20 fev. 2022

GHANEM, M.; AHMAD, W.; SAWAFTAH, F.; KEILAN, Y. Socio - Economic - Environmental Impact on Spring water in Western Ramallah Catchments. **The Canadian Journal for Middle East Studies**, v. 2, p. 78- 92, 2017. Disponível em: <C:/Users/vanes/Downloads/SocioeconomicPaper2017.pdf> Acesso em: 20 fev. 2023

GOMES, P. M.; MELO, C.; VALE, V. S. Avaliação dos impactos ambientais em nascentes na cidade de Uberlândia/MG: análise macroscópica. **Revista Sociedade & Natureza**, v.

17, n. 32, p. 103-120, 2005. Disponível em:
<<https://seer.ufu.br/index.php/sociedadenatureza/article/view/9169/5638>>. Acesso em: 20 mai. 2020.

IGARN, Instituto de Gestão das Águas do Rio Grande do Norte. **Bacia Apodi/Mossoró**. 2014. Disponível em:
<<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/IGARN/DOC/DOC00000000028892.PDF>>. Acesso em: 02 nov. 2018

LEAL, M. S.; TONELLO, K. C.; DIAS, H. C. T.; MINGOTI, R. Caracterização hidro ambiental de nascentes. **Revista Ambiente & Água**, v. 12, n. 1, p.1-9, abr. 2017. Disponível em:
<<https://www.scielo.br/j/ambiagua/a/SdCmZSRf6NjVktjxN8cVLft/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 10 mar. 2022.

MONTEL, L. V.; MAIA, C. S. L.; CRUZ, V. D.; SOUZA, J. D. S. D. Erosão do solo e os danos a agricultura e ao meio ambiente. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, Papicu/CE, v.2, n.3, 2021. Disponível em:
<<https://doi.org/10.51189/rema/1701>>. Acesso em: 10 mai. 2023

MEDEIROS, S. R. M.; CARVALHO, R. G.; SANTOS, G. B. S.; NASCIMENTO, L.; MEDEIROS, F. H. F.; BARBOSA, A. H. S. Uso público da Área de Relevante Interesse Ecológico Mata da Bica/Portalegre (RN): potencialidades e limitações. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v.11, n.2, pp.221-249, mai/jul 2018. Disponível em:
<<https://periodicos.unifesp.br/index.php/ecoturismo/article/view/6673/4259>>. Acesso em: 10 jun. 2023

NERES, S. C. T. **Nascentes da região serrana de Martins e Portalegre, Rio Grande do Norte: aspectos hidrodinâmicos e macroscópicos como subsídio à conservação**. Mossoró: UERN. p.167, 2014. Dissertação. Disponível em:
<https://www.uern.br/controledepaginas/mestrado-dissertacoes/defendidas/arquivos/2212dis_suellen.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2022

PEREIRA, J.O. de L. **Geomorfologia fluvial e ação antrópica no município de Prata-PB: Estudo do trecho do Riacho Acauã**. Campina Grande – PB: UFCG. p. 20, 2022. Graduação. Disponível em:
<<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/riufcg/25070/JEFERSON%20LDAIR%20DE%20LIMA%20PEREIRA%20%20TCC%20ARTIGO%20LICENCIATURA%20EM%20GEOGRAFIA%20CH%202022.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 10 jun. 2023

SANTOS, L. B. dos., SANTOS, E. de O. dos., SCHWANTZ, P. I., BOHRER, R. E. G., PRESTES, M. M. B., LARA, D. M. de. Análise ambiental de nascentes do bairro Fontes no município de Soledade (RS), Brasil. **Rev Agro Amb**, v. 14, n. 2. p. 1-19, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/8771>>. Acesso em: 07 mai. 2023

SEMARH. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Diagnóstico das Nascentes da Bacia Hidrográfica do rio Apodi-Mossoró**. Natal, 2018. p 201.

SILVA, L. B. da; MEZZOMO, M. D. M.; GONÇALVES, M. S. Diagnóstico Geoambiental em Nascentes: estudo de caso em Campo Mourão – Paraná. **Revista Acta Geográfica**, v. 13, n. 31, p.52-65, 2019. Disponível em: <<https://revista.ufr.br/actageo/issue/view/263>>. Access on:15 abr. 2022

SILVA, J. J. da. LEMOS FILHO, L. C. de A. BATISTA, R. O. **Diagnóstico do saneamento Básico em Governador Dixsept Rosado-RN e os impactos no Rio Apodi-Mossoró.** UFERSA, p. 13, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/4237/2/JohnatnJS_ART.pdf>. Acesso em: 02 dez. 2020

SILVEIRA, R. da; SANTOS, J. E. B. dos; SOUZA, A. C. Study of the environmental conditions of springs near the urban area of the city of Umbaúba/Se: macroscopic view. **Braz. J. of Develop**, 5, n. 7, p. 9119-9126 jul. 2019. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/2343/2358>>. Acesso em: 07 mai. 2023

SILVA, L. B. da; MEZZOMO, M. D. M.; GONÇALVES, M. S. Diagnóstico Geoambiental em Nascentes: estudo de caso em Campo Mourão – Paraná. **Revista Acta Geográfica**, Boa Vista, v. 13, n. 31, p.52-65, 2019. Disponível em: <<https://revista.ufr.br/actageo/article/view/4577/2612>>. Acesso em: 07 mai. 2023.

SOARES, A. B. **Análise da problemática socioambiental de nascentes urbanas no município de Garanhuns –PE.** Natal: UFRN. p. 163, 2015. Dissertação. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/19780/1/AntonioBenevidesSoares_DISSE_RT.pdf>. Acesso em: 07 mai. 2023

SOARES, A. B; TROLEIS, A. L. Impactos ambientais na qualidade da água da nascente pau amarelo em Garanhuns-PE. **Revista de Geografia**, Recife, v. 34, n. 3, 2017.
