

## IMPACTOS DAS AÇÕES ANTRÓPICAS NO RIO CEARÁ-MIRIM – RN – BRASIL.

### Ações antrópicas sobre o meio ambiente

Alanny Christiny Costa de Melo<sup>1</sup>  
Anna Karollynna Câmara de Araújo<sup>2</sup>  
Diógenys da Silva Henriques<sup>3</sup>  
Hudson Inácio Moura Ferreira<sup>4</sup>  
Welka Preston<sup>5</sup>  
Jean Leite Tavares<sup>6</sup>

### Resumo

A área de estudo faz parte do litoral leste do Rio Grande do Norte e está sob influência do Aquífero Barreiras e em termos de águas superficiais, da Bacia do Rio Ceará-Mirim, está inserida na Região Metropolitana do Natal apresenta um rápido crescimento urbano e ampliação das demandas hídricas e por serviços ambientais correlatos, paralelamente as ações antrópicas pressionam tais recursos de modo a diminuir sua disponibilidade quantitativa e qualitativa. Devido ao crescimento urbano e o desenvolvimento industrial que ocorreu nesta região, tem-se intensificado o uso dos recursos hídricos e conseqüentemente os impactos negativos associados. O objetivo geral deste trabalho consiste em compreender a disponibilidade hídrica da área e a relação antrópica com o recurso a fim de contribuir com o desenvolvimento sustentável da exploração hídrica nessa região. A metodologia adotada foi: (1) levantamento bibliográfico e documental no âmbito do tema de pesquisa e ao alvo estudado; (2) análise de campo com vistas a pontos de obstrução, assoreamento e eutrofização e entrevistas com moradores. Foram identificados diversos exemplos de ações antrópicas com impacto direto na disponibilidade dos recursos hídricos na região estudada com impactos significativos nos serviços ambientais desses mananciais.

**Palavras-chave:** Gestão Integrada; Recursos Hídricos; Bacia do Rio Ceará – Mirim.

---

<sup>1</sup> Geóloga e Doutora em Geofísica, Discente da Especialização em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), [melo.alanny@escolar.ifrn.edu.br](mailto:melo.alanny@escolar.ifrn.edu.br).

<sup>2</sup> Engenheira Mecânica, Discente da Especialização em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), [a.karollynna@escolar.ifrn.edu.br](mailto:a.karollynna@escolar.ifrn.edu.br)

<sup>3</sup> Geógrafo, Discente do Mestrado em Geografia (MAG/PPGEO) da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN) e da Especialização em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), [diogenys.henriques@escolar.ifrn.edu.br](mailto:diogenys.henriques@escolar.ifrn.edu.br)

<sup>4</sup> Gestor Ambiental, Discente da Especialização em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), [HUDSON.MOURA@ESCOLAR.IFRN.EDU.BR](mailto:HUDSON.MOURA@ESCOLAR.IFRN.EDU.BR).

<sup>5</sup> Engenheira Agrônoma, Doutora e Pós Doutora em Ciência dos Solos, Docente do Curso de Gestão Ambiental da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), [welkapreston@uern.br](mailto:welkapreston@uern.br).

<sup>6</sup> Engenheiro Civil, Doutor em Recursos Hídricos, Docente da Diretoria de Recursos Naturais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte (IFRN), [JEAN.TAVARES@IFRN.EDU.BR](mailto:JEAN.TAVARES@IFRN.EDU.BR).

## INTRODUÇÃO

A problemática ambiental no Brasil tem se tornado um tema recorrente em pesquisas e tratados intergovernamentais (ABDON, 2004). Sabe-se que a população tem crescido numericamente e a partir de políticas públicas inclusivas, houve um aumento do consumo nas últimas décadas com consequente aumento da demanda de técnicas e tecnologias, insumos alimentícios, habitação, energia e outros bens e recursos que são extraídos da natureza (DAMAME; OLIVEIRA; LONGO, 2019). Este cenário foi fortemente impactado com o surgimento da pandemia da COVID-19. As necessárias medidas restritivas, se por um lado, levaram a uma situação global de melhora da qualidade do ar, impactaram fortemente também a qualidade da água, com a intensificação do uso de fármacos pela população com posterior eliminação para o ambiente, principalmente os recursos hídricos (SINGH & MISHRA, 2021; WILKINSON *et al.*, 2022).

Fato é que a apropriação indiscriminada dos recursos naturais culmina não apenas na degradação das florestas/áreas úmidas, perda de habitats, ecossistemas e solo, mas também comprometem a qualidade dos rios e reservatórios utilizados para abastecimento humano. Este quadro se torna ainda mais sério em áreas ambientalmente sensíveis e com grande demanda por serviços ambientais, como é o caso da Bacia Hidrográfica do rio Ceará-Mirim (BHCM), inserida na Região Metropolitana do Natal (RMN).

A pesquisa objetiva compreender a disponibilidade hídrica da área e a relação antrópica com o recurso a fim de contribuir com o desenvolvimento sustentável da exploração hídrica da RMN.



## MATERIAIS E MÉTODOS

O escopo espacial da pesquisa se localiza no litoral oriental do Nordeste brasileiro, mais precisamente no estado do Rio Grande do Norte, na RMN com foco central nas proximidades do município de Extremoz, São Gonçalo, Natal e Ceará – Mirim (Figura 01).

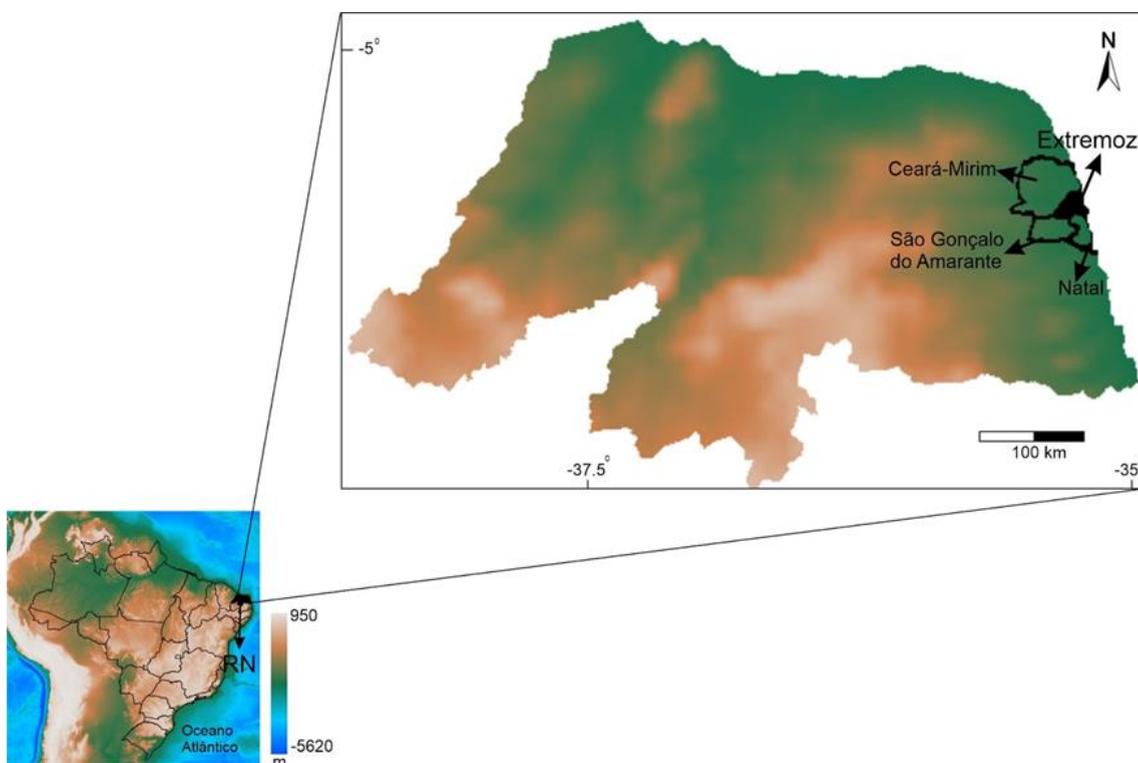


Figura 01: Localização da área da pesquisa.

Fonte: Elaboração própria. Base de dados: drenagem IGARN (2020); IBGE (2020).

As principais atividades que dinamizam a economia local são turismo, indústria, agropecuária, pesca, extrativismo vegetal, silvicultura e o comércio (IDEMA, 2013).

Por ser uma área situada na faixa litorânea, o turismo tem sido uma atividade cada vez mais influente. A área está incluída no Polo Costa das Dunas, nome dado a uma das regiões turísticas do Rio Grande do Norte e que constam no Mapa do Turismo do Brasil em 2022 (IDEMA, 2008; MTUR, 2022).

As atividades do turismo dão margem sobretudo ao crescimento da rede hoteleira e produção artesanal. Somado às praias conhecidas na região (Redinha Nova, Santa Rita, Genipabu, Barra do Rio, Grançandu e Pitanguí), outros pontos que motivam os turistas a

Realização

Apoio

conhecerem a área são o Aquário Natal, passeio de dromedários pelas dunas, passeio de caiaque, visitas às lagoas, cachoeiras, Forte dos Reis Magos, entre outros (BARROS, et al., 2018).

Fisiograficamente, a região dispõe de sistema ambiental típico de zonas costeiras. Segundo o IDEMA (2005), o clima é do tipo tropical chuvoso, onde o verão é seco com maior incidência chuvosa ao aproximar-se do outono. A pluviometria média está em torno de 1678,5 mm, temperatura geralmente 26,1°C e umidade relativa média anual de 77%.

A área se insere no contexto geológico da Província Borborema, recoberto por estrutura sedimentar cenozóica, mais especificamente da Formação Barreiras (Terciário Superior). Em contato direto com o oceano Atlântico, têm-se unidades litoestratigráficas associadas a Depósitos Litorâneos e os Depósitos Flúvio-lagunares. À medida que se adentra sentido interior continental, há uma transição entre paleodunas (fixas), unidades do Grupo Barreiras, Depósitos Aluvionares e Colúvio-eluviais (CPRM, 2005). Em geral, conforme IDEMA (2013), nessas unidades “predominam arenitos finos a médios, ou conglomeráticos, com intercalações de siltitos e argilitos, predominantemente associados a sistemas fluviais”.

Por situar-se na zona costeira, o relevo apresenta-se com cotas altimétricas baixas, sendo geralmente menor que 100 metros de altitude. Geomorfologicamente, têm-se morfoesculturas características de tabuleiros na área urbana e, na faixa mais próxima do oceano, as dunas móveis, zona de estuário, planícies de deflação, planícies fluvio marinhas, terraços de abrasão, recifes, praias e dunas frontais (AGUIAR, 2013).

Mediante as condições geológicas, geomorfológicas e climáticas locais, os solos predominantes são os Neossolos Quartzarênicos, típicos de relevo plano, bem desenvolvidos e drenados, mas com textura arenosa e fertilidade natural muito baixa. Pelas características que possuem, são propícios a algumas culturas como a horticultura (coentro, alface e pimentão), fruticultura (coco, abacaxi, caju, mamão e banana), silvicultura (algodão arbóreo e sisal) (AGUIAR, 2013; IDEMA, 2013).

Esses solos sustentam uma vegetação típica de Manguezal e da Formação Tabuleiros Litorâneos. Além disso, encontram-se ao longo das dunas formações de “restinga e plantas aquáticas de água doce nas margens das lagoas” (BARROS *et al.*, 2018).

Além de banhado pelas águas do oceano Atlântico, a rede natural de drenagem da BHCM contempla importantes rios da RMN: rios Guajiru, Mudo, Doce e Ceará-Mirim (Figura 02).

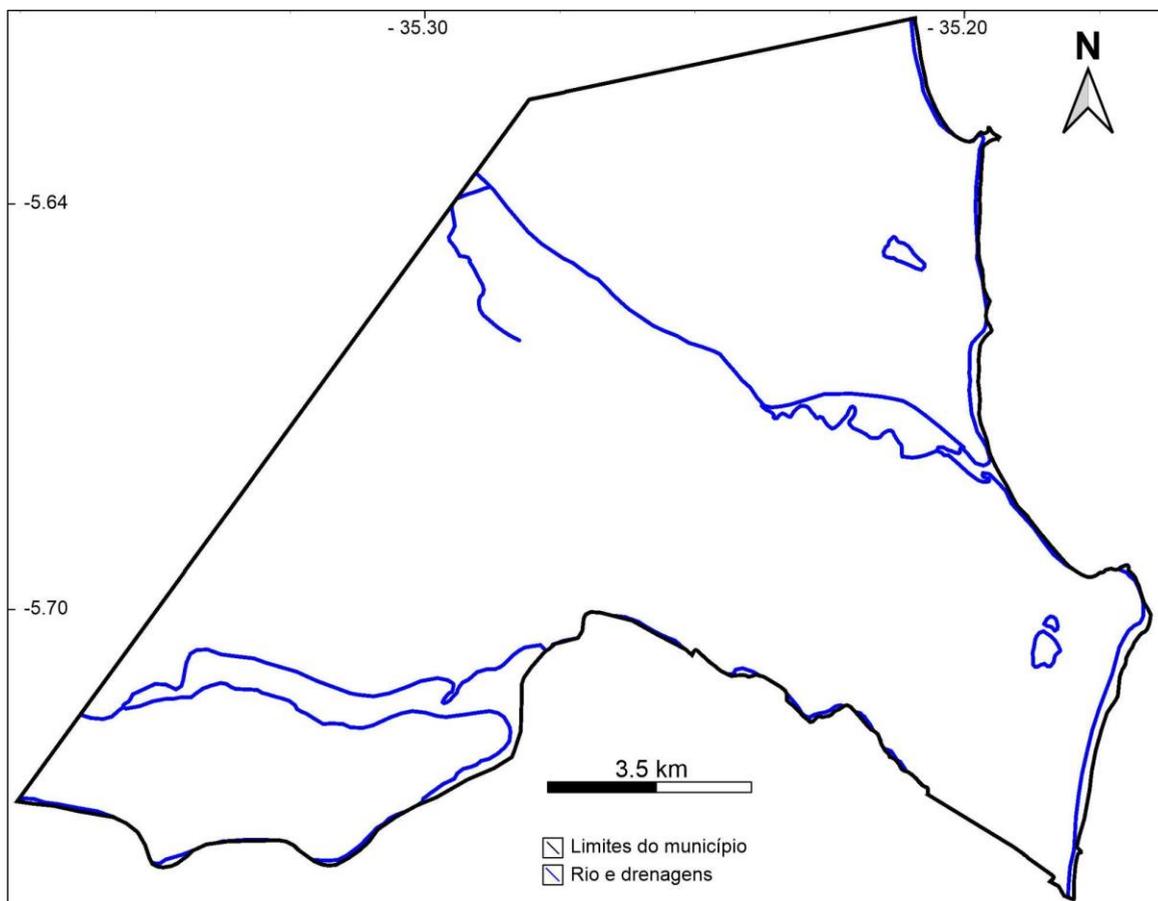


Figura 02: Rede de drenagem presente na área de estudo.

Fonte: Elaboração própria. Base de dados: drenagem IGARN (2020); IBGE (2020).

Destaca-se a Lagoa de Extremoz como reservatório superficial, ocupa uma área de 358,93 hectares e tem capacidade para 11.019.525 metros cúbicos (IDEMA, 2013). A Lagoa de Extremoz contribui com 70% da água necessária para o abastecimento da região Norte de Natal, recebe contribuições de águas subterrâneas do aquífero Barreiras e, sobretudo, de águas superficiais dos rios Doce, Mudo e Guajiru (CASTRO *et al.*, 2000).

O aquífero dominante na área de estudo é o Barreiras, sendo composto por arenitos finos e grosseiros, conglomerados, arenitos argilosos, caulínicos e ferruginosos níveis de

cascalhos, lateritas e argilas variadas de coloração amarela a avermelhada. Quanto à hidrogeologia este aquífero apresenta-se confinado, semi-confinado e livre em algumas áreas (IDEMA, 2008; 2013). Na área também ocorrem aquíferos aluvionares, estes apresentam-se disperso sendo constituído pelos sedimentos depositados nos leitos e terraços dos rios e riachos de maior porte (IDEMA, 2008; 2013).

Previamente foi elaborado um levantamento bibliográfico e documental no âmbito do tema de pesquisa e ao alvo estudado. Estudos, documentos oficiais e reportagens foram levantados com a finalidade de conhecer, sucintamente, as relações históricas sociais das comunidades tradicionais com o rio e o atual quadro em que o local se encontra.

Nas visitas *in loco* se levantaram pontos de obstrução, assoreamento e eutrofização no rio e afluentes principais.

Para a realização das vistorias o rio Ceará-Mirim foi dividido em trechos a partir do exutório.

Na Figura 03 está traçado o percurso realizado para a observação das condições dos principais mananciais da BHCM. As vistorias foram feitas em junho de 2021.

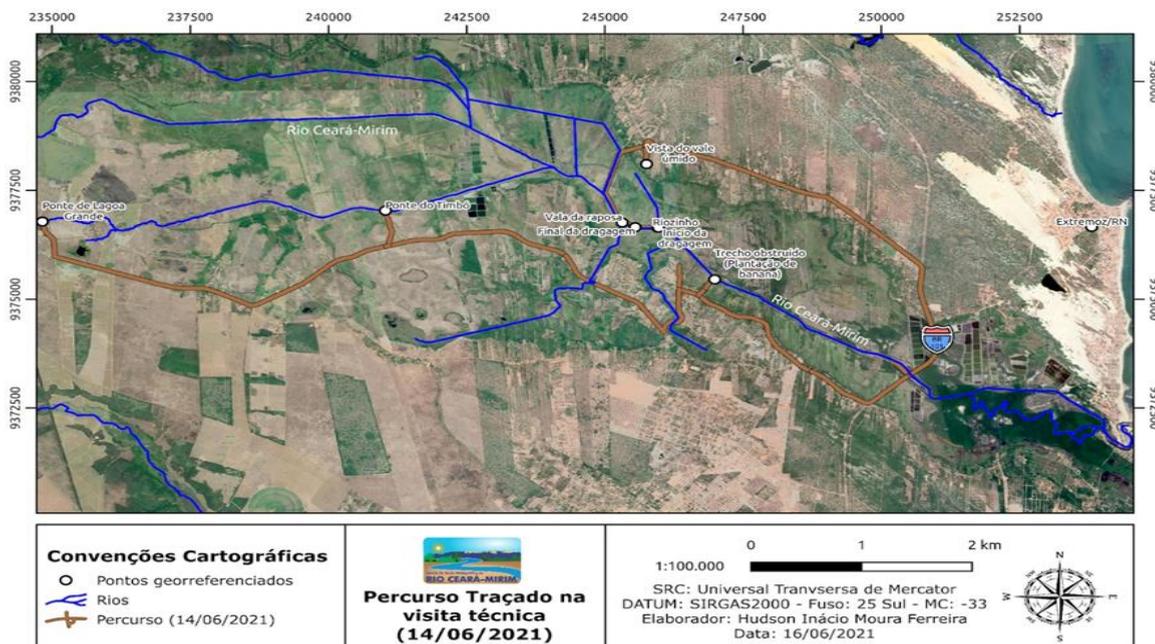


Figura 03: Percursos utilizados para observação das condições dos mananciais da BHCM.

Fonte: Elaboração própria. Base de dados: drenagem IGARN (2020); IBGE (2020).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As observações relacionadas ao uso e impactos antrópicos na BHCM ocorreram no dia 14 de junho de 2021, a partir da ponte de Estivas, passando pela comunidade Araçá (município de Extremoz), até o trecho do Riozinho (deságue do rio do Meio – destino rio Grande/Rio Ceará-Mirim).

Constatou-se, neste referido trecho, uma extensão total dentro do município de Extremoz de 5,76 km de comprimento, sendo este medido a partir da Ponte de Estivas até a região da divisa dos municípios de Extremoz e Ceará-Mirim. Na Figura 4, pode ser visualizada a ponte de Estivas, já mencionada, que se localiza na BR 101.



Figura 4: Ponte Estivas localizada na BR 101.  
Fonte: Elaboração própria.

Neste ponto foi possível identificar grande quantidade de vegetação aquática, principalmente a espécie baronesa (*Eichornia crassipes*) um conhecido indicador natural da presença de poluentes aquáticos, normalmente associado a despejos de esgotos domésticos. Para controle da proliferação dessa vegetação foram instaladas comportas sob a ponte com a finalidade de retardar a expansão dessa vegetação no rio. O resultado desse controle pode ser observado na Figura 05.



Figura 05: Trecho do rio desobstruído na comunidade de Estivas no município de Extremoz-RN.  
Fonte: Elaboração própria.

A Figura 06 apresenta o trecho do rio Ceará-Mirim, situado na comunidade de Araçá. Nesta área o leito volta a se apresentar obstruído pelas macrófitas: Tabua (*Thypha domingensis*) contemplada pelo ponto A, Baronesa (*Eichornia crassipes*) identificada no ponto B e Aninga-Açu (*Montrichardia linifera*) vista no ponto C, totalizando 2,14km de extensão do leito eutrofizados.

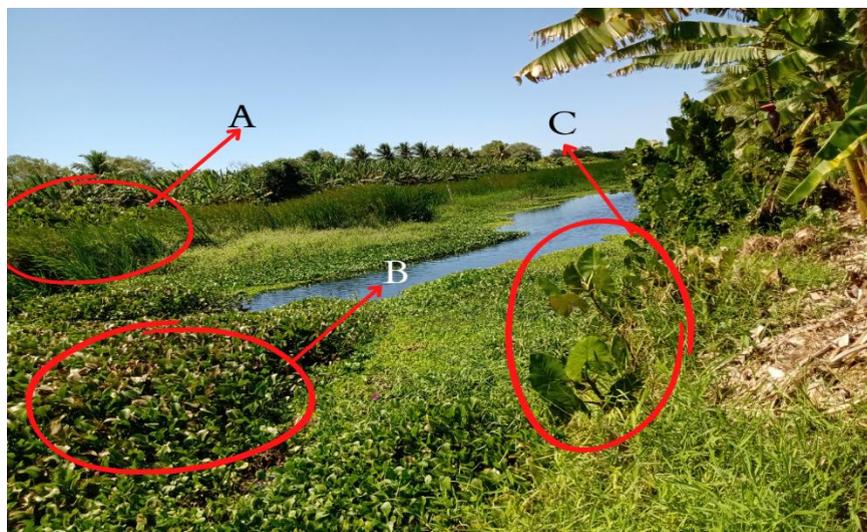


Figura 06: Trecho do rio obstruído na comunidade de Araçá no município de Extremoz-RN.  
Fonte: Elaboração própria.

A Figura 07 permite visualizar alguns dos múltiplos usos aos quais as águas do Rio Ceará-Mirim se destinam. Percebe-se que o avançado estágio de degradação observado nos pontos anteriores afeta de forma significativa esses serviços ambientais.

Neste trecho, sob a ponte Lagoa Grande, no ponto A, além de eutrofizado, há plantação de bananeiras; no ponto B há presença de rede de pesca, em posição vertical, para captura de peixes; por fim, no ponto C, a dessedentação de animais foi percebida.



Figura 07: Registro de múltiplos usos no trecho do rio próximo a Ponte de Lagoa Grande  
Fonte: Elaboração própria.

Foi constatado no perímetro da divisão entre os municípios de Extremoz e Ceará-Mirim, que possui uma parte do leito do rio com 3,62 km de extensão, que se encontra desobstruído.

Essas macrófitas, observadas em grande quantidade e em diferentes pontos do rio, a despeito de serem responsáveis pelo consumo de nutrientes disponíveis no meio, também são indicadores de eutrofização que, como consequência, contribuem para o aumento de evapotranspiração e redução da disponibilidade hídrica (BARRETO *et al.*, 2013).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trecho do rio Ceará-Mirim estudado apresenta uma série de impactos decorrentes das ações antrópicas nas proximidades das suas margens. A importância da BHCM transcende a fronteira dos municípios próximos e isso mostra a necessidade da efetividade de ações públicas integradas para a gestão adequada desse manancial.

Ações devem ser tomadas no âmbito regional, mas com a participação de cada um dos municípios envolvidos. MALDONADO *et. al.* (2019) ao estudar a relação disponibilidade dos serviços ambientais dos recursos hídricos nas proximidades de Ocaña, na Colômbia, citam o conceito de “cidade-região, entendido como o território composto por várias localidades, mas que possuem uma ligação mais próxima refletida nas atividades econômicas, história, cultura e recursos naturais.

FILHO (1999), CASTRO *et al.*, (2000) e mais recentemente BARROS *et al.* (2018) já haviam detectado a indisponibilidade total ou parcial do uso da água em alguns trechos da BHCM, com à saúde pública, meio ambiente e ao desenvolvimento socioambiental local.

São necessárias ações urgentes de planejamento e controle do uso dos recursos hídricos, que seja repensada uma política de saneamento ambiental, com intuito de prevenir os impactos ocorridos por ações antrópicas e que assegure a disponibilidade, durabilidade e sustentabilidade da bacia, garantindo a qualidade de vida para a população local.

Conclui-se que é preciso definir ações integradas, por meio do governo municipal, estadual e federal, a população, incluindo os criadores, empresários, produtores, para juntos viabilizar medidas que beneficie a todos, tais como: a desobstrução e limpeza das margens do rio; ações sustentável do uso da água; viabilizar a capacitação do manejo sustentável de produção das culturas desenvolvidas na região, como também apoiar os agricultores e buscar melhores condições de incentivar a comercialização da produção entre outras.

Espera-se que este trabalho possa contribuir para futuras iniciativas, na gestão e planejamento dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Ceará-Mirim.

## A AGRADECIMENTOS

Ao Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Ceará-Mirim (CBHCM), por proporcionar a visita *in loco* e o levantamento perceptivo de informações.

Ao Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA), por disponibilizar profissionais competentes que efetuaram registros fotográficos.

Ao Instituto de Gestão das Águas do Estado do Rio Grande do Norte (IGARN) e à Secretária Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH), por apoiar, articular e promover a visita com os moradores locais.

Ao Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) por, prontamente, atender ao pedido de visita e acompanhar na Ponte de Estivas localizada no município de Extremoz/RN.

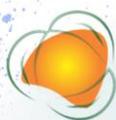
Agradecimentos à Fundação de Apoio à Pesquisa e do Rio Grande do Norte (FAPERN) pelo patrocínio financeiro à pesquisa.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (Reitoria e Campus Natal Central) nos âmbitos da Pró-Reitoria de Pesquisa (Reitoria) e da Diretoria de Pesquisa (DIPEQ) pelo apoio ao desenvolvimento da pesquisa.

## R REFERÊNCIAS

ABDON, M. M. **Os impactos ambientais no meio físico** - erosão e assoreamento na Bacia Hidrográfica do Rio Taquari, MS, em decorrência da pecuária. 2004. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2004, 319 f. Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18139/tde-09062016-091734/publico/Tese\\_Abdon\\_MyrianM.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18139/tde-09062016-091734/publico/Tese_Abdon_MyrianM.pdf). Acesso em: 20 Jun. 2022.

AGUIAR, L. S. **Dinâmica ambiental da planície de deflação do litoral de Extremoz/RN e influências das normativas legais no processo de organização territorial**. 2013. Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2013. 148f. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/18958>. Acesso em: 06 Dez. 2021.



BARROS, J. D.; MONTEIRO, T. R. R.; SILVA, C. C. L.; ARAÚJO, I. S.; MELLO, M. T. C.; DICKSON, D. NASCIMENTO, S. R. V. & LIMA, Z. M. C.. **Conflitos legais e impactos ambientais no município de Extremoz, RN, Nordeste do Brasil.** Revista de Geociências do Nordeste, v. 4, n. 1, p. 1-20, 3 jul. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/revistadoregne/article/view/13249>. Acesso em: 06 Dez. 2021.

CASTRO, V. L. L., DUARTE, M. A. C., & PACHECO, A. 2000. **Desenvolvimento Urbano e Industrial no Curso Inferior da bacia do Rio Doce e os Efeitos Impactantes no Sistema Aquífero-Lacustre Extremoz-RN: Análise Preliminar.** 1st Joint World Congress on Groundwater. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/24292>. Acesso em: 11 Dez. 2021.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea.** Diagnóstico do município de Extremoz, estado do Rio Grande do Norte. Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, *et al.* Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. Disponível em: [https://rigeo.cprm.gov.br/bitstream/doc/16961/1/rel\\_extremoz.pdf](https://rigeo.cprm.gov.br/bitstream/doc/16961/1/rel_extremoz.pdf). Acesso em: 06 Dez. 2021.

DAMAME, D. B.; OLIVEIRA, E. D.; LONGO, R. M. **Impactos ambientais pelo uso e ocupação do solo em sub-bacias hidrográficas de Campinas, São Paulo, Brasil.** Acta Brasiliensis, n. 3, v. 1, pp.1-7, 2019. Disponível em: <http://www.revistas.ufcg.edu.br/ActaBra/index.php/actabra/article/view/108/54>. Acesso em: 20 Jun. 2022.

FILHO, J. B. D. **Recursos hídricos subterrâneos no médio e baixo curso da bacia hidrográfica do rio Ceará-Mirim/RN.** Orientador: Prof. Dr. Uriel Duarte. 1999. Tese de doutorado (Doutor, PPG em Recursos Minerais e Hidrogeologia) - Bolsista, São Paulo, 1999. p. 220.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE. **Malha Municipal. Rio Grande do Norte.** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html?=&t=downloads>. Acesso em: 11 Dez. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE. @cidades. **Extremoz-RN.** 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/extremoz/panorama>. Acesso em: 05 Dez. 2021.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE, IDEMA/RN 2008. **Perfil do seu município: Extremoz, RN.** Disponível em: <http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000016626.PDF>. Acesso em: 10 Dez. 2021.



INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE, IDEMA. **Perfil do seu município: Extremoz, RN**. Natal: IDEMA, 2013. Disponível em: <http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000016680.PDF>. Acesso em: 06 Dez. 2021.

INSTITUTO DE GESTÃO DAS ÁGUAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, IGARN, **Drenagens do Estado do Rio Grande do Norte**. 2020.

MALDONADO, J. M. A.; SOLANO, D. M. V.; DURÁN, D. S. **Environmental services of water resources, as part of the Ocaña region city proposal**. N. 24, Respuestas. 2019.

MTUR. Ministério do Turismo. **Mapa do Turismo**. 2022. Disponível em: <http://www.mapa.turismo.gov.br/mapa/init.html#/home>. Acesso em: 19 Jun. 2022.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS, SEMARH, RIO GRANDE DO NORTE, **Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH, novembro 1998)** HE-1358-R30-1198. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, Hidroservice Engenharia Ltda. 254 p.

SINGH, V.; MISHRA, V. Environmental impacts of coronavirus disease 2019 (COVID-19). **Bioresource Technology Reports**, 15, 2021.

WILKINSON, J. L. et al. **Pharmaceutical pollution of the world's rivers**. Proc Natl Acad Sci USA, 2022.