

DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NO ALTO CURSO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO POTI: ANÁLISE DO DISTRITO DE SANTO ANTÔNIO, CRATEÚS-CE

Andressa Rodrigues da Costa

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina, PI, Brasil

E-mail: andressacostarod@gmail.com

Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina, PI, Brasil

E-mail: lindemberg@ufpi.edu.br

Resumo

O trabalho aborda sobre a degradação ambiental que atinge o alto curso da bacia hidrográfica do rio Poti, presente no distrito de Santo Antônio, em Crateús (CE). Esta temática foi pensada mediante as crises socioambientais que sucedem através do desequilíbrio ambiental, principalmente quando se trata de uma feição tão importante como um rio. Desta forma, o objetivo geral da pesquisa é analisar a dinâmica socioambiental existente entre a comunidade do distrito de Santo Antônio e o rio Poti. Para alcançar o objetivo dividiu-se o estudo em diferentes etapas, desde a pesquisa e leitura do referencial teórico, até a análise da área de estudo. O período de desenvolvimento da pesquisa se deu entre os meses de dezembro de 2022 e dezembro de 2023. A metodologia adotada foi a exploratória e os resultados foram tratados de modo qualitativo. Através disto, foi possível elencar distintas formas de degradação pela qual a bacia do rio Poti tem passado. Foram então constatadas nas áreas marginais e no leito do rio, degradações como: as queimadas, o desmatamento, o cercamento, a aração do solo, a introdução de uma espécie vegetal exótica, a remoção de materiais para a construção civil e a presença de resíduos sólidos e efluentes.

Palavras-chave: Desequilíbrio ambiental; Rio Poti; Socioambiental.

ENVIRONMENTAL DEGRADATION IN THE UPPER COURSE OF POTI RIVER WATER BASIN: ANALYSIS OF THE DISTRICT OF SANTO ANTÔNIO, CRATEUS-CE

Abstract

The work addresses the environmental degradation that the upper reaches of the Poti river basin, present in the district of Santo Antônio, in Crateús (CE). This theme designed in light of the socio-environmental crises that occur through environmental imbalance, especially when it comes to a feature as important as a river. Thus, the general objective of the research is to analyze the socio-environmental dynamics existing between the community of the Santo Antônio district and the Poti River. To achieve the objective, the study was divided into different stages, from research and reading the theoretical framework, to analysis of the study area. The research development period tookplace between December 2022 and December 2023. The methodology adopted was exploratory and the results werw treated qualitatively. Through this, it was possible to lit different forms of degradation that the Poti River basin has undergone. Degradations such as: burning, deforestation, fencing, plowing of the soil, the introduction of an exotic plant species, the removal of materials for civil construction and the presence of waste were then observed in the marginal areas and riverbed solids and effluents.

Key words: Environmental imbalance; Poti River; Socio-environmental.

DEGRADACIÓN AMBIENTAL EN LA PARTE ALTA DE LA CUENCA DEL RÍO POTI: ANÁLISIS DEL DISTRITO DE SANTO ANTÔNIO, CRATEÚS-CE

Resumen

El trabajo aborda la degradación ambiental que afecta el tramo superior de la cuenca del río Poti, presente en el distrito de Santo Antônio, en Crateús (CE). Este tema fue diseñado a la luz de las crisis socioambientales que se presentan por el desequilibrio ambiental, especialmente cuando se trata de un elemento tan importante como un río. Así, el objetivo general de la investigación es analizar la dinámica socioambiental existente entre la comunidad del distrito de Santo Antônio y el río Poti. Para lograr el objetivo, la investigación se dividió en diferentes etapas, desde la investigación y lectura del marco teórico, hasta el análisis del área de estudio. El período de desarrollo de la investigación se desarrolló entre diciembre de 2022 y diciembre de 2023. La metodología adoptada fue exploratoria y los resultados fueron tratados de manera cualitativa. A través de esto, fue posible enumerar diferentes formas de degradación que ha sufrido la cuenca del Poti. Luego se observaron degradaciones como: quemas, deforestación, cercados, arado de suelos, introducción de una especie vegetal exótica, remoción de materiales de construcción y presencia de residuos sólidos en las áreas marginales y en el cauce de los ríos y afluentes.

Palabras-clave: Desequilibrio ambiental; Río Poti; Socioambiental.

Introdução

A água é um recurso natural de interesse social e de usos múltiplos, portanto conhecer os seus volumes, fluxos e qualidade é indispensável para a sociedade, tanto em relação a demanda alimentar como matéria-prima e fonte de energia para a produção de diversos objetos utilizados no dia a dia. As águas que pertencem a cada uma das bacias hidrográficas possuem suas variadas formas de usos, correspondem assim ao grande interesse social e seu uso é sobretudo de utilidade pública (Ross, 2019).

Com isso, mesmo sendo entendidos como feições abióticas, os rios podem condicionar diferentes tipos de vida, sendo também caracterizados com agentes mutáveis, de modo que variações no clima, no relevo, nas vegetações ciliares ou inserção de substâncias químicas podem contribuir para alterações em seus padrões de cheia, na profundidade do leito, na qualidade de suas águas e, conseqüentemente, no suporte às distintas formas de vida presentes no ecossistema.

Em detrimento ao seu potencial para corroborar na manutenção de atividades diárias e essenciais para os seres humanos, desde a antiguidade, as civilizações já se desenvolviam nos vales dos grandes rios, ocupando-os e explorando-os, constituindo-se assim como importantes fontes de subsídios sociais e econômicos. Na literatura egípcia, por exemplo, é possível evidenciar a habitação próxima ao vale do rio Nilo. A antiga Mesopotâmia estava situada entre os rios Tigre e Eufrates (Sallati et al., 1999; Vieira, 2002 citado por Lima, 2020).

Entretanto, quando as particularidades das águas e das bacias são desconhecidas ou desconsideradas, emergem crises hídricas, danos financeiros, ambientais e alguns desastres. Eventos como enxurradas, inundações, deslizamentos, erosões, assoreamentos e escassez em larga escala, são em via de regra consequências da insalubridade dos traços estratégicos, reduzido ou inexistente planejamento adequado quanto a ocupação do espaço e da capacidade de coabitar com a natureza e suas fases, no território das bacias hidrográficas (Piroli, 2022).

Os seres humanos, além de se beneficiar dos recursos ofertados pelos rios, ao longo do tempo, intensificaram as suas formas de utilizá-los. De modo que, nas atuais zonas urbanas, muito comumente se notam aspectos de degradação, que contradizem as leis sobre preservação e conservação ambientais já promulgadas, visto que não são cumpridas integralmente.

Porém, não apenas nas zonas urbanas é possível perceber estes processos de degradação. Nas zonas rurais eles podem acontecer de formas distintas, mas prejudicando de igual modo os leitos fluviais e conseqüentemente as comunidades estabelecidas no local. Em ambas as áreas, os agentes intensificadores podem não ser apenas os habitantes/moradores, mas também os representantes públicos, por meio dos reflexos de suas omissões e até dos seus próprios projetos.

Nesse sentido, de acordo com Lemos (2001, p. 409) a “degradação ambiental ou devastação ambiental significam a destruição, deterioração ou desgaste do meio ambiente”. Neste ambiente inclui-se, sem dúvidas, os mananciais hídricos que apresentam distintas formas de deterioração e conseqüentemente refletem nas sociedades interdependentes de seus recursos.

Vale destacar que as alterações em um sistema aberto, como um rio, podem condicionar precariedades e mutações em outros sistemas, já que como sistema aberto ele se interliga a outros, modificando-os e sendo modificado. Esta premissa é testificada por Christofolletti (1999), apontando que os sistemas envolvem troca de matéria, energia e informação, estão associados internamente com outros sistemas e fatores ou variáveis independentes, porém, interligadas.

A partir do apresentado, é que se pensou no trabalho em epígrafe, tendo em vista a necessidade de contribuir para a manutenção destas feições tão importantes e que tanto tem sido modificadas através de ações antrópicas. Consta-se ainda que a área de estudo foi

selecionada visando apresentar uma amostra da degradação presente no alto curso da bacia hidrográfica do rio Poti, mais especificamente nas zonas interioranas.

Destaca-se que a escolha da área também se deu em decorrência a sua economia e cultura, que representa as práticas de subsistência de parte da população crateuense e de municípios e estados adjacentes e que são interdependentes do rio Poti.

Portanto, essa pesquisa tem por objetivo geral analisar a dinâmica socioambiental existente entre a comunidade do distrito de Santo Antônio e o rio Poti. De forma mais específica, apontar as principais práticas antrópicas que têm impactado na bacia hidrográfica, assim como, compreender os impactos da degradação ambiental para a comunidade.

Metodologia

Para alcançar os objetivos propostos por este trabalho, foi utilizada a pesquisa de caráter exploratório, o que, segundo Prodanov e Freitas (2013), caracteriza-se como uma forma de obter maior intimidade com a problemática tratada, expondo-a ou formulando hipóteses sobre ela. A abordagem dos resultados foi configurada de modo qualitativo, ou seja, levando em consideração a relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, procurando interpretar fenômenos e atribuir-lhes significações (Kauark; Manhães; Medeiros, 2010).

Para a produção desta pesquisa foram ainda estabelecidas diferentes etapas. Inicialmente, realizou-se um apanhado teórico que possibilitou maior aprofundamento e reflexões sobre o tema, buscando encontrar conceitos e ideias que correspondessem a palavras-chave preestabelecidas, sendo: assoreamento, conservação, bacias hidrográficas, degradação, efluentes, erosão e resíduos sólidos. Para tal, foram utilizados materiais como artigos científicos, dissertações e teses, livros e documentos públicos como leis, projetos e entre outros. Isto foi possível por meio das bases de dados dos *sites* da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), *Google Acadêmico*, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) e *SciELO*.

Em outro momento, foi efetuada uma pesquisa de campo, onde realizou-se uma análise da parcela do rio Poti correspondente ao distrito de Santo Antônio, zona rural do município de Crateús, no estado do Ceará. Com isso, elencou-se pontos de degradação da área. Para analisar os pontos, foi seguido uma ficha de orientação que apresentava tema e delimitação da área de estudo, e buscava atender a quatro requisitos gerais, sendo: problemas recorrentes em mais de uma comunidade do distrito; problemas ambientais advindos da ação dos habitantes locais ou dos administradores políticos; possíveis impactos dos problemas

detectados para a bacia hidrográfica; possíveis impactos dos problemas para comunidade local. Para contribuir com a pesquisa, também foram levados *smartphones* para registrar fotografias dos locais que representassem o elo da pesquisa. O campo foi realizado em distintos momentos, sendo: no dia 27 de dezembro de 2022; 05 de janeiro de 2023; 7 de abril de 2023; 02, 03 e 04 de setembro de 2023; 24 e 29 de dezembro de 2023.

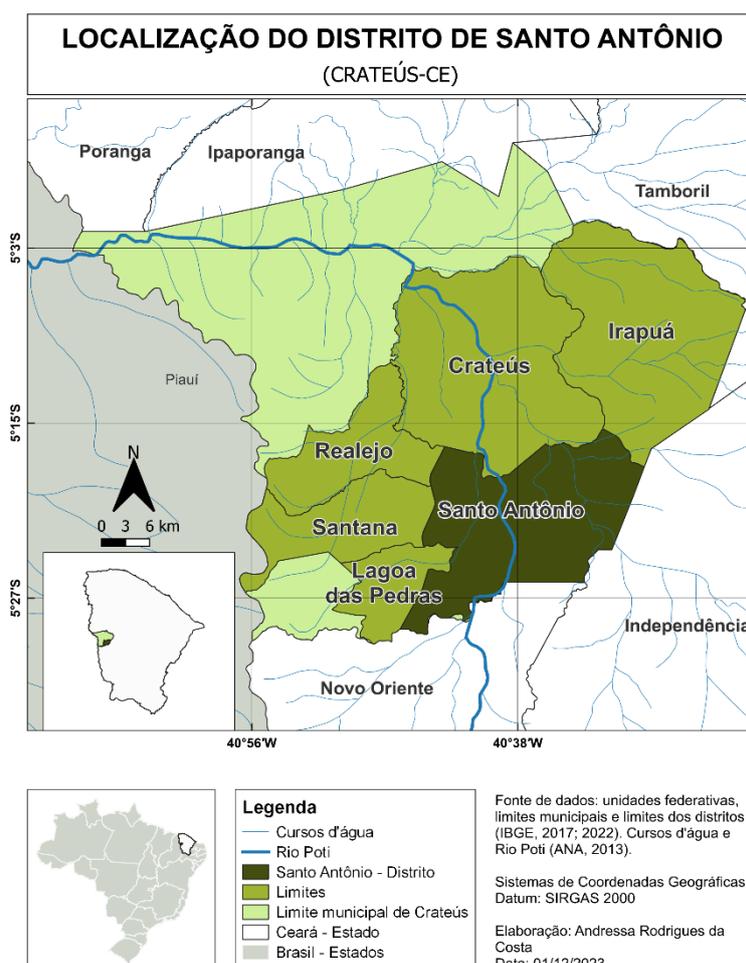
Foi também elaborado um mapa por meio do *software Qgis*, versão livre 3.28.12, com *shapefiles* obtidos do *site* do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE, 2017; 2019) para elaborar o mapa de localização do distrito de Santo Antônio. Outros dados foram coletados do *site* da Agência Nacional das Águas (ANA, 2013) para demonstrar os cursos d'água presentes na área de interesse. O sistema de coordenadas utilizadas foi a *Universal Transversa de Mercator* (UTM) e o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS 2000).

Resultados e Discussão

Descrição e localização do distrito de Santo Antônio

Com a sua sede localizada a aproximadamente trinta e cinco quilômetros da cidade de Crateús, o distrito de Santo Antônio, por vezes conhecido como Santo Antônio dos Azevedos, por causa da quantidade de habitantes que possuem esse sobrenome, é um dos treze distritos do município de Crateús (CE) e está localizado a sul da sede do referido município cearense. Faz divisa ainda com os distritos de Irapuá, Realejo, Santana, Lagoa das Pedras e também com outros dois municípios, Independência e Novo Oriente (Figura 1).

Figura 1. Mapa de localização do distrito de Santo Antônio, Crateús/CE, com destaque para os cursos d'água



Fonte: IBGE (2017) e (2019); ANA (2013). Geoprocessamento e organização: Autoria própria.

De acordo com a Prefeitura Municipal de Crateús (2015), o distrito é formado pela sede Santo Antônio e pelas localidades de: Açude dos Servolos, Açude Hércules, Adão, Águas Belas, Alegre, Arvoredo, Barra do Vento, Barreiros, Barrocas, Bela Vista, Benito do Baltazar, Benfica, Boa Esperança, Bom Princípio, Bom Rozário, Bonito, Cachueirinha, Cantinho, Canto dos Pintos, Carnaubal, Castanho, Catingueiro, Convento, Crota Verde, Curiu, Curral Velho, Domingos Pereiros, Estrela do Sul, Gado Bravo, Graciosa, Horizonte, Ingá, Itaim, João Soares, Juá, Km 18, Km 25, Lagoa das Grotas, Lagoa das Pedras, Lagoa dos Costas, Lagoa do Torto, Lameirão, Marrecas, Morro da Liberalina, Novilha Brava, Paraíso, Poço do Boi, Preguiçoso, Santa Rosa, Santo Expedito, São João, Sítio Escuro, Tamboril, Teteu, Tobador, Valente, Várzea Comprida e Várzea Formosa. Sobre a população do distrito, de acordo com o IBGE (2010), possui uma população de 4.363 habitantes.

Na zona rural do município cearense de Crateús as principais atividades econômicas desenvolvidas estão associadas ao plantio e colheita de culturas como feijão, milho e mandioca, além de monoculturas de algodão, castanha de caju e alguns tipos de frutas. Existe também iniciativas a cultura pesqueira, em que capturam peixes popularmente conhecidos como Cará (*Australoheros ribeirae*), Piau Verdadeiro (*Leporinus obtusendis*), Traíra (*Hoplias malabaricus*), Bodó (*Hypostomus affinis*) e Curimatã (*Prochilodus lineatus*). As atividades apresentadas estão intimamente interligadas com a presença do rio Poti (Rosendo et al., 2019). Em Santo Antônio os habitantes realizam também a criação de bovinos, caprinos, suínos e aves.

Queimadas, desmatamento, cercamento e aração do solo

A vegetação ciliar de um rio é a área de floresta que se dispõe nas margens fluviais. Ela constitui importante fator de sustentação da dinâmica natural dos ecossistemas existentes em cada região, contribuindo para o equilíbrio de fatores climáticos, diminuindo a entrada de partículas desagregadas de solo no leito do rio por meio de processos erosivos, prevenindo o assoreamento. As vegetações também influenciam na filtragem natural que o solo exerce, já que sustentando grandes camadas de solo através de suas raízes, impedem que resíduos sólidos e efluentes tóxicos cheguem em grandes quantidades no leito fluvial, ficando assim retidos pelo solo. Desta forma, as matas ciliares contribuem também para a manutenção da biota existente, de modo que a fauna local possa se beneficiar dela também em forma de alimentação e/ou abrigo.

Em detrimento a sua tamanha notoriedade, a legislação brasileira dispõe de regulamentações quanto às formas em que elas precisam ser tratadas. Desta maneira, o Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) (Brasil, 2012), constitui que as matas ciliares são Áreas de Preservação Permanente (APP). De acordo com a instituição, as APPs serão estabelecidas de acordo com a largura do canal fluvial, de modo que a área que abrange um leito com menos de 10 metros de largura precisa ter uma faixa de preservação de no mínimo 30 metros de vegetação em cada uma das margens. Para rios de 10 a 50 metros de largura, a vegetação ao lado de cada uma das margens precisa ser de no mínimo de 50 metros e assim sucessivamente. Para os infratores da lei, estão previstas punições como multas e até mesmo detenção, dependendo da gravidade da infração cometida.

Mesmo diante disso, na porção do rio Poti estudada foram encontradas diversas irregularidades quanto à preservação das vegetações ciliares e os consequentes impactos.

Com um leito de menos de dez metros de uma margem a outra em praticamente toda a área analisada, quatro práticas de degradação da vegetação ciliar são facilmente percebidas e ambas comumente associadas, sendo o cercamento das margens, as queimadas, o desmatamento e o arado do solo (Figuras 2 e 3).

Figura 2. Queimada realizada na planície fluvial do rio Poti, distrito de Santo Antônio, Crateús/CE



Fonte: Autoria própria, 2023.

Figura 3. Cercamento no leito rio Poti, distrito de Santo Antônio, Crateús/CE



Fonte: Autoria própria, 2023.

Os agricultores e proprietários locais realizam o cercamento das margens do rio com o intuito de delimitar a propriedade para que possam realizar seus plantios e a criação de animais. Desta forma, para condicionarem o cultivo de suas culturas eles também utilizam as queimadas para que sejam removidos a biomassa vegetal, preparando o solo para o plantio. Em ambientes que ainda possuem árvores de pequeno e médio porte, características do bioma das Caatingas, são desmatadas, utilizando principalmente equipamentos rudimentares como foices e machados para o corte. Desta forma, conseguem ainda se beneficiar do uso

da madeira, comumente utilizada em fornos e fogões a lenha. As vegetações menores e mais rasteiras são destruídas pela queima. Para não danificarem as cercas e não perderem o controle sob o fogo, na maioria das vezes, são delimitados espaços entre a cerca e a vegetação, nestes é realizada uma limpa com enxada, esses espaços recebem o nome de “aceiro”.

Em alguns casos também são contratados tratores para arar as terras. Esse procedimento é responsável por revolver a camada superficial do solo com o intuito de descompactá-lo, removendo também parte das vegetações, auxiliando assim no desenvolvimento das culturas, já que o solo se torna mais poroso para a água advinda das chuvas.

Vale destacar ainda que após o período de plantio e colheita, muitos trabalhadores rurais costumam inserir nestes cercados as criações de animais que possuem, ou ainda, emprestam ou arrendam/alugam o espaço para outros criadores, até que os animais ruminantes consumam a pastagem que restou. Estes animais corroboram também para uma nova compactação do solo.

Todas essas práticas que margeiam o rio Poti na área em epígrafe têm acelerado os processos de erosão e conseqüente assoreamento do rio, principalmente ao longo do período chuvoso, quando as águas pluviais transportam as partículas de solo que foram desagregadas, depositando-as no leito do rio, provocando o seu assoreamento.

Salienta-se que os agricultores optam por plantar às margens do rio, pois mediante as suas observações e experiências com a natureza, consideram este solo e o seu relevo aplainado mais propício a retenção das águas, o que é deveras proveitoso especialmente por se tratar de um local onde o condicionamento climático nem sempre traz chuvas suficientes, mesmo ao longo do período previsto, já que faz parte da sub região do Nordeste denominada Sertão e onde há o predomínio do clima semiárido. A maior infiltração da água nesse caso pode ser determinante para o sucesso na colheita. Enquanto isso, os lugares mais distantes do rio podem apresentar um solo com maior quantidade de rochas e terreno mais elevado/acidentado, o que dificulta a permeabilidade da água, manuseio do solo e sustentação das culturas.

Entretanto, nos anos em que o rio recebe muita água, os roçados que o margeiam podem ser totalmente cobertos pelas águas, o que compromete as culturas e contribui para a escassez alimentar e econômica da população. Como exemplo disso, pode-se citar a cheia do rio Poti no primeiro semestre de 2020, que devastou os roçados marginais, além de alagar casas e destruir bens de algumas famílias residentes no distrito de Santo Antônio.

É necessário destacar que atualmente não existem movimentações político-administrativas que visem realocar os trabalhadores locais para áreas que não prejudiquem a bacia hidrográfica em questão. Além disso, outro fator relevante é que não são facilmente encontradas organizações de movimentos intervenientes com palestras, oficinas e entre outras ações, que possam conscientizar a parcela de agricultores e criadores que vem desenvolvendo as suas práticas de sustentação em áreas inadequadas. Deste modo, sem ensino, recursos ou fiscalização, o alto curso do rio Poti tem sofrido intensa degradação de sua vegetação ciliar. Mas, a população que habita a bacia tem de igual modo ao longo dos últimos anos experimentado consequências mais intensas do desequilíbrio que acomete o rio.

Ao procurar alertar sobre a má utilização das bacias hidrográficas, Ross (2019) aponta que em 1997 foi sancionada a lei 9433/97, que trata da gestão dos recursos hídricos. Nela foi disposto que a água é um bem de domínio público, munido de valor econômico, tendo usos múltiplos, mas devendo privilegiar o uso para consumo humano e animal. A lei instituiu ainda que a bacia hidrográfica é uma unidade territorial de planejamento e gestão dos recursos hídricos onde participam o setor público, os usuários e as comunidades. As bacias passam então a ser tratadas como gestão integrada, possuindo como mecanismo operacional as Agências de Bacias e os Comitês de Bacias Hidrográficas, tanto em nível federal como estadual. Assim, a gestão dos recursos hídricos precisa ser integrada à gestão ambiental.

Distante disso, a ineficácia da gestão realizada na bacia hidrográfica do rio Poti no distrito de Santo Antônio, município de Crateús/CE, tem demonstrado a ineficiência governamental local, em que é notório o descaso com a situação dos trabalhadores locais, que tem prejudicado a bacia hidrográfica e prejudicado a si mesmos, sem, entretanto, receberem instrução/formação adequada para mediar os problemas existentes localmente.

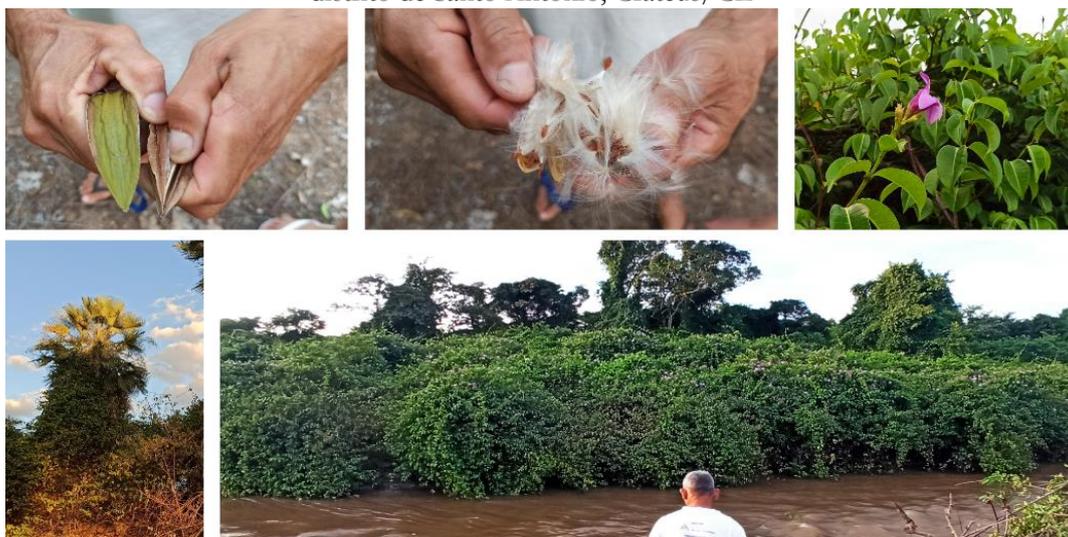
Espécie vegetal exótica

Além dos problemas enfrentados referente às queimadas, o desmatamento, o cercamento e o arado do solo, a vegetação ciliar nativa sofre ainda com a disputa/concorrência biológica com espécies não nativas do local. A espécie trepadeira conhecida pela população local como “pé de jaqué” (*Cryptostegia madagascariensis*), mas que de acordo com Bonilla (2015), pode ser conhecida também como unha-do-cão, unha-do-diabo, viuvinha alegre, boca-de-leão, cipó-de-sapo, entre outros.

Portanto, segundo Bonilla (2015) a planta conhecida como unha-do-cão ou unha-do-diabo está presente no Nordeste brasileiro, apropriando-se de áreas de matas ciliares, competindo com a carnaúba, palmeira endêmica da região. A unha-do-diabo (*Cryptostegia madagascariensis* Bojer ex Decne, *Periplocoideae*, *Apocynaceae*) é uma planta proveniente da ilha de Madagascar, na África. É possível que sua introdução no Brasil tenha se dado mediante a beleza e suas flores violetas com o intuito de utilizá-las para ornamentação. Além disso, caracteriza-se por ser uma planta bastante agressiva na ocupação dos espaços, apresenta-se como arbustiva e trepadeira, matando as demais espécies por asfixia e sombreamento.

No distrito de Santo Antônio, município de Crateús/CE, a introdução da planta também foi para fins ornamentais, sendo cultivada próximo as residências durante um longo período. Entretanto, ao longo dos anos, em decorrência da sua adaptabilidade ao clima, ao solo e a falta de inimigos naturais, proliferaram-se e espalharam-se pelas margens e pelo leito do rio Poti, como pode ser visualizado na Figura 4.

Figura 4. Diferentes etapas do desenvolvimento da *Cryptostegia madagascariensis* registrados no distrito de Santo Antônio, Crateús/CE



Fonte: Autoria própria, 2023.

O problema central nesse caso é que na atualidade as margens do rio estão em situação alarmante quanto a gigantesca quantidade da vegetação ciliar que já foi asfixiada e morta pela invasora. Espécies naturais do bioma local, antes comumente encontrados começam a ficar escassas como é o caso da ingá (*Inga vera* Willd), oiticica (*Licania rigida*), mufumbo d'água (*Combretum leprosum* Mart), jaramataia (*Vitex gardneriana* Schauer), muquém (*Albizia inundata* Mart), carnaúba (*Copernicia cerifera*) e outras.

As invasões de espécies, em geral, não são benéficas para a manutenção dos sistemas ambientais locais, causando assim diferentes tipos de degradação. Sobre isso, Sousa et al. (2017) destaca que a apropriação biológica da *Cryptostegia madagascariensis* tende a diminuir a variedade das espécies e modificar abruptamente as condições das comunidades vegetacionais do bioma Caatinga. A espécie invasora tem sua dispersão beneficiada em áreas jovens que se encontram submetidas a um grau de antropismo alto, já que as espécies nativas não conseguem se auto regenerar. As áreas já invadidas tornam-se inferiores, pois perdem a biodiversidade no quantitativo de espécies e de atividades ecológicas. As pesquisas remetem a necessidade de implementação de estratégias e procedimentos ligados a inspeção, condução e reabilitação de ambientes invadidos por esta espécie no bioma Caatinga.

Destaca-se que casos de proliferação da espécie exótica mencionada estão presentes também em outros estados brasileiros, assim como em outros municípios do Ceará. Nesse caso, a maior preocupação política está relacionada à região do estado do Ceará, onde existe a cultura ligada à extração dos insumos da carnaúba (*Copernicia cerifera*), sendo que algumas associações entre pesquisadores e administradores públicos já foram realizadas visando mediar o problema. Enquanto isso, a preocupação com a vegetação ciliar dos rios não é tão forte, já que não movimenta de forma direta e intensa a economia estadual.

Remoção de materiais para a construção civil

A utilização de materiais desagregados das bacias hidrográficas surge diante da necessidade básica de se estabelecer, proteger-se, de erguer moradias fixas, construir objetos e entre outros. Diante disso, tal prática pode ser entendida também como uma maneira na qual as civilizações se relacionam com os canais fluviais. Na atualidade, essa relação se tornou ainda mais impactante, já que a tendência humana promoveu o aumento das moradias, das relações comerciais, da locomoção e assim por diante. Sendo assim, a extração dos recursos desagregados dos rios também se tornou maior para subsidiar estas e outras construções.

Na área estudada, os materiais sedimentares do rio Poti têm sido extraídos tanto das margens como do leito fluvial, e são principalmente argila, areia e piçarra. Esses materiais são, em geral, utilizados em construções civis das localidades situadas próximas ao rio. O processo de retirada do material ocorre de forma manual, por meio de pás e depositada diretamente em caçambas e tratores que fazem o processo de transporte até o local da obra. No local da remoção do material restam as marcas da escavação (Figuras 5 e 6).

Figura 5. Remoção de materiais do rio Poti no distrito de Santo Antônio, Crateús/CE



Fonte: Autoria própria, 2023.

Figura 6. Vestígios da remoção de material do leito do rio Poti, no distrito de Santo Antônio, Crateús/CE



Fonte: Autoria própria, 2023.

Como o rio é intermitente na área em análise da pesquisa, dependendo da temporada em que for efetivada a extração, há reservas de água em superfície apenas em alguns espaços, sendo assim, a extração de areia, por exemplo, ocorre sem dificuldade de acesso, levando em consideração ainda a escassez da vegetação ciliar em alguns percursos.

Corroborar-se que diversos impactos ambientais podem ocorrer em detrimento da extração destes materiais, sendo que estes podem ser positivos, proporcionando benefícios sociais, ou negativos (Melo, 2010 citado por Nogueira, 2016). Sobre a extração de areia, dentre os impactos positivos estão a diminuição do assoreamento, tendo em vista a remoção dos sedimentos, e aumento da oferta de areia para a comunidade. Os impactos negativos

podem ser a interferência na velocidade e direção do curso d'água, já que os bancos de areia deixam de existir, diminuição da infiltração da água no solo mediante a compactação feita pelo veículo de transporte dos sedimentos, estresse da fauna silvestre em decorrência dos ruídos dos meios de transporte e do aumento da presença humana (Lelles, 2003; Melo, 2010 citado por Nogueira, 2016).

Outro aspecto positivo se relaciona à geração de emprego e renda, mesmo que de maneira esporádica. Os indivíduos envolvidos nesta atividade local são majoritariamente homens e de diferentes idades e trabalham em distintos momentos do processo, desde a extração ao transporte.

A remoção dos materiais pode ainda percorrer toda uma bacia, visto que os indivíduos que a extraem vão deixando para trás as áreas já exploradas e partindo a procura de outras que apresentem possibilidades maiores e melhores quanto a extração e ao lucro financeiro. No caso da área estudada foram encontrados diversos pontos de extração.

Resíduos sólidos e efluentes

A poluição dos recursos hídricos por resíduos sólidos e efluentes é um vasto problema ambiental enfrentado em várias partes do mundo, sendo responsável pela degradação ambiental de grandes mananciais, tornando-os impróprios para o consumo e comprometendo diversas espécies da fauna e flora. Os resíduos sólidos podem ser diversos, como plásticos, vidros, tecidos e entre outros. Os efluentes podem ser os óleos, sabão, fertilizantes, agrotóxicos e assim por diante.

De acordo com Rosendo et al. (2019), a degradação do rio Poti também pode estar associada com os seguintes efeitos: o acúmulo e contaminação de metais pesados derivados de várias fontes como curtumes, agrotóxicos, descarte incorreto de efluentes e resíduos sólidos domésticos, e a constante queima de lixo próximo às margens.

Não distante desta realidade, na parcela do rio Poti analisada no estudo em pauta foi também possível perceber a presença de resíduos sólidos e efluentes e as práticas da população relacionadas a eles de forma bem marcante.

Os resíduos sólidos são tratados pela população local basicamente das seguintes formas, a saber: queimá-los mesmo próximo às suas residências; descartá-los na superfície dos solos marginais ou no leito do rio, em outros casos são escavadas valas; enterram os resíduos sólidos também nas áreas marginais do rio; outros, para não descartar esses materiais nas áreas baixas próximas ao rio, quando reconhecem algum prejuízo que isso possa

ocasionar, descartam nas regiões mais elevadas das comunidades, geralmente onde existe alguma feição natural que dificulte a translocação para áreas mais baixas.

Os resíduos descartados nas margens fluviais, seja na superfície ou aterrados, e nas porções mais elevadas são principalmente os eletrônicos em desuso, os vidros e materiais compostos por aço ou ferro, já que a prática de queimar esses sólidos não tem sucesso, visto que o fogo não consome integralmente tais materiais. Porém, os plásticos também estão presentes, sendo comumente encontradas fraldas descartáveis, garrafas *pet*, recipientes plásticos com óleo de motor e entre outros (Figura 7).

Figura 7. Resíduos sólidos encontrados no leito do rio Poti, distrito de Santo Antônio, Crateús/CE



Fonte: Autoria própria, 2023.

Outra forma utilizada pela comunidade é quando, ocasionalmente, veículos de empresas privadas, visando obter materiais para a venda ou reutilização, passam nas localidades e trocam objetos como vasilhas, baldes ou brinquedos por alguns tipos de resíduos sólidos, porém são selecionados apenas os materiais que podem lhes gerar um valor significativo, assim não englobando a necessidade completa da população. A frequência dessas visitas é rara, geralmente intercaladas em prazos que duram cerca de um ano entre uma e outra.

Por último, todas estas práticas desenvolvidas pela população ao longo das décadas são contínuas, porque não existe coleta de lixo em todas as comunidades do distrito, apenas na sede e em algumas localidades vizinhas. Onde acontece esta coleta, atualmente, é realizada uma vez por semana, mas como não é abrangente, não é suficiente para mitigar os problemas ambientais decorrentes do manejo irregular que ocorre em grande escala.

Os resíduos descartados próximos aos rios, principalmente os eletrônicos, apresentam grave risco ambiental, uma vez que são compostos de materiais altamente tóxicos, podendo contaminar as águas, contaminar espécies de peixes, assim como os demais animais que consomem a água, e também os banhistas. Diante disso, Castro et al. (2021) relata que em geral esses resíduos são compostos de placas e circuitos impressos, plásticos antichama, cabos, disjuntores de mercúrio, pilhas, baterias, sensores, conectores e entre muitos outros. Corriqueiramente são tratados como lixo comum, porém impactam fortemente o meio ambiente, pois possuem elementos químicos altamente contaminantes. Estes podem afetar o solo, a água e até mesmo o ar, prejudicando de forma significativa o meio ambiente e o ser humano em exposição.

A contaminação das águas nesse caso se dá mediante a lixiviação e a consequente liberação dos componentes tóxicos que estão armazenados no interior dos produtos, que uma vez em contato com os solos arenosos podem se infiltrar e chegar às águas subterrâneas, processo que se intensifica também com as chuvas, já que corroboram para transportar mais rapidamente os materiais até o leito hídrico e subsuperficiais.

Os outros materiais descartados na superfície, que não são carregados para o leito do rio, podem ocasionar acidentes como ferimentos aos banhistas e pescadores, prejudicar as espécies animais, além de propiciar a proliferação de arboviroses transmitidas pelo mosquito *Aedes aegypti*, já que pode se hospedar na água parada no interior dos resíduos.

Em relação aos efluentes, os não relacionados aos resíduos sólidos eletrônicos com líquido tóxico em seu interior, no distrito de Santo Antônio, Crateús/CE, são principalmente os óleos, sabão, produtos químicos utilizados para a limpeza em geral, fezes e urina, destacando-se o crescimento da presença de fertilizantes químicos e agrotóxicos, que são utilizados por agricultores que cultivam nos solos marginais. Ao longo do leito fluvial do rio Poti na área estudada estes rejeitos estão presentes em diversos pontos.

Para o IBGE, em 2010, no distrito em análise no estudo, usando uma amostra de 1.296 domicílios, eram precárias as condições de esgotamento sanitários utilizados pela população. De modo que, a quantidade de domicílios que nem ao menos possuíam banheiro chegava a 46,84%. Mesmo os domicílios que possuíam métodos de esgotamento sanitário existiam uma prevalência das fossas rudimentares, perfazendo um total de 37,96%, sendo que as fossas sépticas constituíam apenas 10,11% (Prefeitura de Crateús, 2015).

Ainda segundo a Prefeitura de Crateús (2015), de acordo com os dados levantados pela própria instituição no ano de 2014, utilizando uma amostra de 1.088 domicílios, aponta

que 45,40% dos domicílios possuíam fossa e banheiro. Todavia, nenhuma das residências localizadas em Ingá, Itaim e Lameirão possuía banheiro nem fossa. Nesses casos, a Prefeitura afirmou que em muitas áreas o esgoto encontrava-se a céu aberto e mesmo no caso da utilização das fossas rudimentares, estas recebem apenas o esgoto proveniente do vaso sanitário, já o do chuveiro e torneiras ficando dispostos também a céu aberto (Figura 8).

Figura 8. Esgoto doméstico a céu aberto no distrito de Santo Antônio, Crateús/CE



Fonte: Autoria própria, 2023.

O problema da falta de infraestrutura sanitária infere em uma série de prejuízos para o rio Poti, visto que o esgoto doméstico em contato com o solo pode contaminá-lo, além de permeá-lo e contaminar também as águas subterrâneas. Em caso de despejo a céu aberto, o esgoto doméstico pode ser carregado até os cursos hídricos com a ação pluvial. Nos ambientes onde existem as fossas convencionais fica propícia a contaminação do lençol freático, já que ele se eleva em períodos de chuva (Ferrete et al., 2007). Vale ressaltar que isto se dá, pois, as fossas rudimentares não possuem impermeabilização adequada para reter os dejetos por meio da percolação.

Nas comunidades do distrito em análise o maior problema é de fato no período chuvoso, já que não predominam as casas construídas nas planícies de inundação, entretanto a chuva é responsável por levar os dejetos expostos até o manancial hídrico. Isto, tem-se tornado motivo de desprezo do rio, de modo que muitos moradores negam a possibilidade de utilizá-lo como meio de lazer para o banho ou mesmo para consumir pescados. Sobre isso Piroli (2022) destaca que os rios recebem águas advindas das chuvas, de enxurradas e do escoamento superficial dos locais onde a água não conseguiu infiltrar no solo, seja por saturação do terreno causada por chuvas recentes, seja pela compactação dos solos ou

impermeabilização. Essas águas, são capazes de trazer produtos químicos, esterco, vinhaças e partículas de solo desagregados que causam a poluição e o assoreamento do rio.

É importante evidenciar que os problemas ambientais são também de ordem social. Isto tem possibilitado a insegurança alimentar de diversas famílias que antes eram atendidas pela cultura pesqueira, que além de diversa era possível em todos os períodos do ano e sem preocupação com a contaminação.

A utilização dos agrotóxicos também tem se tornado, aos poucos, mais comum, em geral tratam-se de plantações nas regiões das planícies fluviais e fora do período chuvoso, contando com a irrigação da água do próprio rio para sustentar a cultura.

É importante acrescentar que esta cultura de vazante é bem-vista pela comunidade local, uma vez que propicia geração de renda para os agricultores mesmo fora do período chuvoso. Com isso, alguns habitantes conseguem empregos temporários e são beneficiados pelas plantações, que habitualmente têm sido relacionados a fruticultura da melancia.

Contudo, toda essa poluição advinda dos efluentes contribui para a eutrofização do rio Poti, que já é fortemente impactado nas zonas urbanas em que drena, mas com a junção de todas essas formas de degradação é cada vez mais comum a presença dos aguapés (*Eichhornia crassipes*) e a consequente escassez de peixes, salvo quando há uma temporada de regimes fluviais vantajosos.

Considerações finais

Diante da eminente degradação dos sistemas ambientais na atualidade, faz-se necessário analisar, destacar e planejar formas de conter tais crises, sem deixar de lado os impactos ambientais negativos para as comunidades ribeirinhas. Ao levar em consideração que parte dessa degradação é consequência da falta de infraestrutura político-administrativa, quando não financia e nem executa formas plausíveis de convivência dos seres humanos com o seu meio de habitação, compelindo as comunidades a construir mecanismos de sobrevivência que prejudicam a si mesmos e o seu meio.

É evidente que a longo prazo, as tendências negativas da degradação tendem a se espalhar e causar crises mais severas como as que já se iniciam no distrito de Santo Antônio, município de Crateús/CE, onde já se perdeu muito da cultura pesqueira, das formas de lazer relacionadas ao rio e entre outras atividades.

Portanto, intentar pesquisas e estratégias que contribuam para mitigar tais problemas se faz cada vez mais necessário no alto curso da bacia hidrográfica do rio Poti,

intuindo formas de proporcionar uma convivência com qualidade de vida e a sustentabilidade dentro do contexto do semiárido brasileiro. Com isso, será possível construir novas realidades e cooperar para reverter degradações sociais e ambientais que já pautam a realidade atualmente.

Referências

BONILLA, O. H. **Estratégia de controle e manejo da bioinvasão de *Cryptostegia madagascariensis bojer ex decne.*** (*Periplocoideae, apocynaceae*) Nas matas de carnaúba do estado do Ceará. Fortaleza: Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará – UECE, 2015. (Relatório técnico). Disponível em: https://www.adece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/98/2015/09/relatorio_controlebioinvasaocarnauba-7.pdf, acessado em 07/06/2023.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Institui o Código Florestal. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 2012.

CASTRO, I. et al. **O descarte do lixo eletrônico e seus impactos ambientais**. 2021. versão online. Disponível em: https://www.oswaldocruz.br/revista_academica/content/pdf/Edicao27_Inae_Castro.pdf, acessado em 22/08/2023.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. São Paulo: Blucher, 1999.

CRATEÚS, Prefeitura Municipal de. Secretaria de Infraestrutura; Secretaria de Meio Ambiente; Secretaria de Assistência Social; Secretaria de Saúde. **Plano municipal de saneamento básico: abastecimento de água e esgotamento sanitário**. Crateús, 2015. Disponível em: <https://www.arce.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/53/2015/11/pmsb-crates-gua-e-esgoto-1.pdf>, acessado em 09/08/2023.

FERRETE, J. A. et al. **Risco de contaminação ambiental por esgotos domésticos e resíduos sólidos em lotes do assentamento de reforma agrária Ezequias dos Reis, município de Araguari (MG)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, n. 24, 2007, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: 2007.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br>, acessado em 25/11/2023.

KAUARK, F; MANHÃES, F. C; MEDEIROS, C. H. **Metodologia da pesquisa: guia prático**. Itabuna: Via Litterarum, 1º ed. 2010.

LEMOS, J. J. S. Níveis de Degradação no Nordeste Brasileiro. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 32, n. 3, p. 406-429, 2001.

LIMA, I. M. de M. Bacia hidrográfica do rio Poti: ambientes e paisagens de transição. *In*: LIMA, I. M. de M; ALBUQUERQUE, E. L. S. (org.). **Rio Poti: caminhos de suas águas**. 1º ed. Teresina: EDUFPI, 2020. p. 16-64. *E-book*. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/343049951_RIO_POTI_caminhos_de_suas_aguas, acessado em 20/09/2023.

NOGUEIRA, G. R. F. **A extração de areia em cursos d'água e seus impactos: proposição de uma matriz de interação**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária) – Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora.

PIROLI, E. L. **Água e bacias hidrográficas: planejamento, gestão e manejo para enfrentamento das crises hídricas**. São Paulo: Unesp Digital, 2022. *E-book*. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/wphz3/pdf/pirol-9786557142981.pdf>, acessado em 10/11/2023.

PRODANOV, C. C; FREITAS, E. C de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2º ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <https://www.feevale.br/Comum/midias/0163c988-1f5d-496f-b118-a6e009a7a2f9/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>, acessado em 12/12/2023.

ROSENDO, E. A. A. et al. **Águas do rio Poti no Ceará um estudo dos interferentes orgânicos e metálicos em águas de superfície**. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, n. 30, 2019, Crateús. Crateús: UFC, 2019. p. 1-10. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/55341/1/2020_eve_eaarendo.pdf, acessado em 07/06/2023.

ROSS, J. L. S. Bacia hidrográfica: unidade de análise integrada. *In*: MORATO, R. G et al (org.). **Análise integrada em bacias hidrográficas: estudos comparativos com distintos usos e ocupação do solo**. São Paulo: FFLCH, 2019. p. 27-43. Disponível em: <https://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/view/534/471/1821>, acessado em 13/09/2023.

SOUSA, F. Q de. et al. Impactos da invasão por *cryptostegia madagascariensis bojer ex decne.* (*apocynaceae juss.*) em remanescentes de Caatinga no município de Ibareta, Ceará, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 27, n. 4, p. 1243-1255, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cflo/a/g3RP6ztd47mCXgFn3XRO64f/?format=pdf&lang=pt>, acessado em 18/01/2024.