

IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS EM DOMÍNIOS URBANOS E RURAIS DO ENTORNO DO RIO TRACUNHAÉM, MUNICÍPIO DE NAZARÉ DA MATA-PE

João Allyson Ribeiro de Carvalho

Universidade de Pernambuco (UPE), Pernambuco, Brasil

E-mail: allyson.carvalho@upe.br

Niédja Maria Galvão Araújo e Oliveira

Universidade de Pernambuco (UPE), Pernambuco, Brasil

E-mail: noliveira825@gmail.com

Helena Paula de Barros Silva

Universidade de Pernambuco (UPE), Pernambuco, Brasil

E-mail: helena.silva@upe.br

Resumo

O presente trabalho reveste-se em investigação ambiental que propôs estabelecer um diagnóstico da Região de Desenvolvimento (RD) da Mata Norte do Estado de Pernambuco, tendo como objeto de análise o médio curso da bacia hidrográfica do rio Goiana, através de seu tributário: o rio Tracunhaém, no município de Nazaré da Mata-PE. Objetivou-se realizar um levantamento ambiental no sentido de identificar os impactos atuantes na área, considerando o potencial produtivo da RD da Zona da Mata Norte. Metodologicamente, foram desenvolvidas atividades que viabilizaram o registro e caracterização ambiental com levantamentos de campo numa articulação entre a análise qualitativa com identificação de impactos, registro, georreferenciamento e avaliação, propostos por Battelle (DEE et al., 1972). Os resultados indicaram expressivas forças ambientais com doze impactos decorrentes da pressão urbana em quatro setores circundantes ao rio. Dessa maneira, conclui-se que os múltiplos usos de forma desordenada da bacia vêm convergindo para o desencadeamento de sérios problemas ambientais de diferentes magnitudes e consequências.

Palavras-chave: Impacto Ambiental; pressão urbana; problemas ambientais; Zona da Mata Norte de Pernambuco.

IDENTIFICATION AND EVALUATION OF ENVIRONMENTAL IMPACTS IN URBAN AND RURAL DOMAINS SURROUNDING TRACUNHAÉM RIVER, COUNTY OF NAZARÉ DA MATA-PE

Abstract

The present research takes on an environmental research which proposed to establish a diagnosis of Development Region (DR) on the Mata Norte microregion in Pernambuco State, presenting as analysis object the middle course of the Goiana river basin, through its confluent: the Tracunhaém river in the municipality of Nazaré da Mata – PE. This study aimed to carry out an environmental review in order to identify the active impacts on the area, considering the productive potential of DR on the Mata Norte microregion. Methodologically, activities were carried out that enabled the record and environmental characterization with field surveys into an articulation between qualitative analysis and impact identification, registration, georeferencing and evaluation proposed by Battelle (DEE et al., 1972). The results indicated significant environmental forcings with twelve impacts due to the urban pressure in four sectors surrounding the river. Thus, it is concluded that multiple and disordered uses of around the basin have been converging for triggering severe environmental problems with different magnitude and consequences.

Keywords: Environmental impact, urban pressure, environmental issues, Mata Norte microregion of Pernambuco State

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN ÁREAS URBANOS Y RURALES AL REDEDOR DE LA CUENCA DEL RÍO TRACUNHAÉM, EM LA CIUDAD DE NAZARÉ DA MATA-PE

Resumen

El presente trabajo es de investigación ambiental que propone establecer un diagnóstico de la región de desarrollo (RD) da Mata Norte de estado de Pernambuco, teniendo como objeto de análisis el curso medio de la cuenca de Goiana a través de su afluente: el río Tracunhaém, en el municipio de Nazaré da Mata-PE. El objetivo de llevar a cabo una encuesta para identificar los impactos ambientales de la zona, teniendo en cuenta el potencial productivo de la RD Zona da Mata del norte. Metodológicamente, fueron desarrolladas actividades que permitieron la caracterización de registros ambientales con levantamientos de campo en una articulación entre el análisis cualitativo con la identificación de impactos, registro, georeferenciación, registro y evaluación propuestas por Battelle (DEE et al., 1972). Los resultados han indicado impactos ambientales significativos con doce impactos, consecuencia de la presión urbana en cuatro sectores que rodean el sector de río. Por lo tanto, se concluye que los múltiples usos desordenadamente de la cuenca vienen convirtiendo para el desencadenamiento de problemas serios ambientales de diferentes magnitudes y consecuencias.

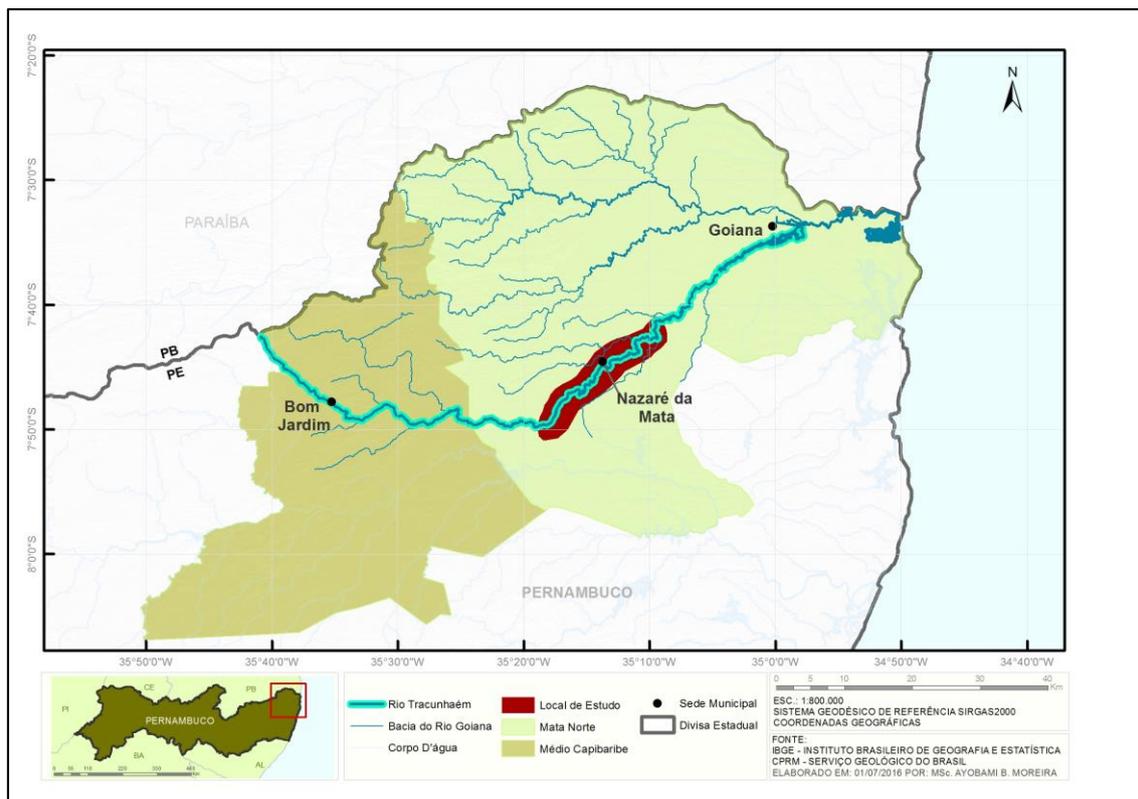
Palabras clave: Impacto ambiental; presión urbana; problemas ambientales; Zona da Mata Norte de Pernambuco.

Introdução

A utilização inadequada dos recursos naturais pode trazer sérias consequências ao ambiente e às sociedades humanas. A própria história da humanidade pontua em sua evolução inúmeros exemplos de repercussões negativas atinentes ao meio ambiente. Os elementos abióticos, bióticos e antrópicos são, portanto, os constituintes do cenário ambiental que quando gerenciado corretamente, pode culminar em significativas propostas de sustentabilidade. Por outro lado, este mesmo cenário, pode derivar em sérias supressões dos recursos ambientais quando a ação antrópica não está em consonância com os limites de tolerância ambiental.

Desse modo, a compreensão dos setores ambientais em sua totalidade pode ser o fator diferencial para que subsidiem práticas com sinergia ecossistêmica em *prol* da regulação homeostática e uma dinâmica pautada nos pressupostos da sustentabilidade. Compreende-se, com isso, que os recursos ambientais dependem de muitos fatores. Dentre eles, destacam-se os fatores climáticos, topográficos, geológicos e geomorfológicos por influenciarem diretamente os sistemas hidrográficos. Sobretudo em domínios com latitudes tropicais como no caso da bacia hidrográfica do Goiana, contemplado pelo rio Tracunhaém do município de Nazaré da Mata (região alvo de estudo), localizado na zona da Mata do Estado de Pernambuco (Figura 01).

Figura 01. Representação gráfica dos corpos d'água da bacia do Rio Goiana com destaque para a área de estudo.



Nesse contexto, a investigação do rio Tracunhaém, que representa um importante tributário da bacia hidrográfica do Goiana, reveste-se de notória importância ecológica e econômica. Regiões como estas têm sido afetadas progressivamente nas últimas décadas por atividades impactantes antropogênicas (Hu *et al*, 2006) através do urbanismo, turismo, produção e descarte de efluentes dentre outros impactos. Além do desmatamento, da agricultura e da agropecuária, aumentando as taxas naturais de assoreamento e de nutrientes o que, lentamente, vem provocando a eutrofização ambiental e a perda da capacidade de retroalimentação dos ecossistemas fluviais.

Assim sendo, a presente pesquisa possuiu como objetivo principal realizar uma caracterização ambiental com a identificação dos principais impactos em diferentes trechos do rio Tracunhaém no município de Nazaré da Mata, a partir de visitas *in loco* e registros fotográficos no sentido de diagnosticar as condições ambientais dos ecossistemas fluviais e regiões ribeirinhas adjacentes. Como objetivos específicos, o estudo permitiu: realizar um levantamento ambiental das condições atuais de trechos da calha do Tracunhaém e seu entorno. Além de avaliar a repercussão dos impactos existentes na região no sentido de compreender a dinâmica

contemporânea da referida bacia a partir do entendimento da relação das atividades antrópicas e sua repercussão nos sistemas ambientais analisados.

Materiais e Métodos

A abordagem do estudo baseia-se na análise de enfoque qualitativo com a adoção de técnicas que permitiram identificar em caráter indutivo os elementos desencadeadores dos impactos de modo a compreender a dimensão, duração e principais derivações aos sistemas ambientais. Com a ótica qualitativa, foi possível identificar também *in loco* as principais características da dinâmica ambiental a partir dos registros fotográficos georreferenciados e observações da paisagem no sistema hidrográfico. Esquemáticamente, definiram-se quatro elementos de abordagem: o enquadramento teórico, o levantamento de campo, o contexto socioambiental e a identificação de impactos.

Para a definição dos objetivos, foi imprescindível a realização de visitas periódicas ao campo em consórcio com a pesquisa de levantamento bibliográfico e pesquisa de gabinete para o mapeamento inicial da área alvo de estudo. Com o mapeamento, foi possível dividir em etapas o levantamento ambiental considerando a significativa extensão territorial do sistema hidrográfico que permeia áreas desde o agreste até a região litorânea. A primeira etapa foi o alvo do presente estudo que concentrou sua abordagem delimitando-se no rio Tracunhaém, que possui aproximadamente 115 km de extensão e como direção geral sudoeste-nordeste abrangendo municípios de Bom Jardim, Limoeiro, Carpina, Nazaré da Mata, Tracunhaém, Itaquitinga e Goiana (PERNAMBUCO, 2005). Especificamente, Nazaré da Mata foi o município escolhido como alvo de estudo. Porém, enquanto sistema hidrográfico deve-se reconhecer que os elementos identificados refletem a influência direta das demais cidades à montante citadas.

Detalhadamente, os procedimentos metodológicos foram constituídos com o enquadramento teórico, que por sua vez, possibilitou o levantamento bibliográfico com visitas a órgãos públicos e pesquisa documental. Em seguida, foram realizados levantamentos de campo mensais durante o período de vinte e quatro meses entre fevereiro de 2015 e março de 2017. Em caráter paralelo, foi possível estabelecer o contexto socioambiental e a identificação de impactos, conforme as ideias metodológicas de Battelle (DEE *et al.*, 1972) para a mensuração de impactos em ambientes fluviais atuantes na região.

A proposta de classificação dos impactos ambientais a partir da ótica de Battelle (DEE *et al.*, 1972) permite analisar de forma holística diversos impactos ambientais atuantes no sistema fluvial e seu entorno. Essa facilidade fica evidente na medida em que se direciona o foco de observação em elementos como a Ecologia (espécies, populações, *habitats*, comunidades e

Resultados e Discussão

A confluência dos rios Capibaribe Mirim e Tracunhaém forma o rio Goiana, que apresenta uma extensão de 19 km, inclusive atuando enquanto limite entre os Estados de Paraíba e Pernambuco nos seus últimos 10,5 km. À montante, o rio Tracunhaém já vem exercendo forte pressão de efluentes como *in put* ao longo do curso. Um dos principais agentes atuantes são as sedes municipais que imprimem padrões de uso inadequados com os limites de tolerância ambiental dos ecossistemas límnicos pertencentes ao domínio fluvial.

Conceitualmente, bacias hidrográficas são definidas por Bigarella (2011) como sendo a totalidade de terras drenadas por rios e seus respectivos afluentes com morfologia que viabiliza a formação de riachos e rios em processos de escoamento superficial. Anteriormente a tal descrição, Lima e Zakia (2000) consideram a bacia hidrográfica numa perspectiva geossistêmica que recebe energia através dos processos climáticos e a libera conforme deflúvio, constituindo padrões de equilíbrio em sua forma, mesmo quando alteradas pela ação antrópica. Em linhas gerais, os sistemas hidrográficos no Brasil sempre foram concebidos e utilizados historicamente como ambientes de convergência de resíduos sólidos e efluentes sem o devido tratamento prévio.

A forma inadequada de utilização desses recursos naturais imprime significativas consequências que comprometeram os sistemas fluviais ao longo dos séculos em escalas de diferentes magnitudes. Fator que repercute direta ou indiretamente nas sociedades humanas. O caso de Pernambuco não se difere da realidade descrita, inclusive com cursos fluviais em sérios estágios de degradação. Muitos desses permeiam os municípios de maior urbanização. Porém, municípios de pequeno e médio portes já apresentam níveis de intervenção humana incompatíveis com os limites de sustentabilidade desses rios. Nesse contexto, delimita-se o objeto de estudo: o médio curso da bacia do Goiana, pontuado por seu tributário denominado rio Tracunhaém no município de Nazaré da Mata. A referida bacia do Goiana, que de acordo com a Agência Pernambucana de Águas e Clima-APAC (PERNAMBUCO, 2012) possui uma área de 2.847,53 Km² e apresenta como principais rios: Capibaribe-Mirim, Siriji, Tracunhaém e Goiana.

A dimensão territorial da referida bacia é justificada pelo numeroso aporte de municípios que envolvem o sistema fluvial do Goiana, inclusive localizando-se numa importante Região de Desenvolvimento - RD de Pernambuco, na RD do Agreste Setentrional com municípios do entorno do polo têxtil e na RD da Mata Norte com o polo

industrial (automotivo e de hemoderivados) de Goiana e demais municípios que juntos vêm contribuindo para uma nova frente de crescimento econômico e social do Estado. Fatores que permitem uma polarização de atividades econômicas e produzem investimentos para o desenvolvimento de Pernambuco e regiões adjacentes.

Por conseguinte, o crescimento das atividades humanas na região da bacia hidrográfica significa um *in put* de energias decorrentes dessas novas atividades industriais. Para tanto, a caracterização ambiental desse sistema fluvial permite um delineamento que subsidia estudos de EIA's e RIMA's na área e permite traçar um diagnóstico acerca da situação ecológica e dos níveis de conservação que os referidos ecossistemas apresentam.

Uma evidência do avanço do processo de eutrofização de bacias hidrográficas brasileiras é exemplificado por Figueiredo *et al* (2007) no caso do rio Timbó, com evidências relacionadas à físico-química de suas águas estuarinas, através de monitoramentos espaçados em um intervalo de tempo de 18 anos. Posteriormente, Carvalho (2009) descreveu o comportamento geoquímico com base em estudos de sedimentos, respeitando-se o padrão de deposição de sedimentos e identificou sérios níveis de comprometimento ambiental em face da intensidade de espécies metálicas, particularmente metais pesados (MP). Muitos, inclusive, com índices significativos, a partir das últimas décadas do século XX. Não cabe aqui propor análises dessa natureza. No entanto, é inegável que as atividades antrópicas em diferentes magnitudes culminam em sobremaneira com repercussões negativas no cenário ambiental.

Deve-se considerar que alguns trechos dos cursos fluviais do Goiana já apresentam parâmetros hidrológicos que indicam certo comprometimento ambiental. Grosso modo, esses trechos são caracterizados por núcleos urbanos com baixa infraestrutura de saneamento, ou mesmo com a ausência de tratamento de efluentes. Municípios como Nazaré da Mata (alvo de estudo) podem exemplificar o contexto descrito com grandes adensamentos em planícies de inundação de seus afluentes, neste caso o rio Tracunhaém. Essas condições podem imprimir ambientes com cenários de comportamentos sedimentares que podem traduzir impactos e exemplos de degradação ambiental ascendentes.

A Tabela 01 especifica os principais problemas identificados na área estudada a partir de impactos atuantes nos espaços visitados ao longo do canal do Tracunhaém. Os procedimentos de compreensão dos impactos atuantes através do método Battelle (DEE *et al.*, 1972), que propõe a identificação de impactos relacionados em projetos hídricos,

possibilitou a obtenção de valoração, mediante observação no campo, considerando-se sobretudo a área de abrangência e magnitude dos impactos atuantes.

Para tanto, tais parâmetros foram tabulados em gabinete após detalhado estudo de registros fotográficos. Neste cerne, os autores realizaram uma adaptação ao modelo em tela no sentido de mensurar sinteticamente os resultados quantitativos e estabelecer um *ranking* acerca dos impactos e seus parâmetros de relevância e abrangência identificados no rio Tracunhaém. O que possibilitou a construção da Tabela 01.

Tabela 01. Identificação e classificação dos impactos atuantes na área

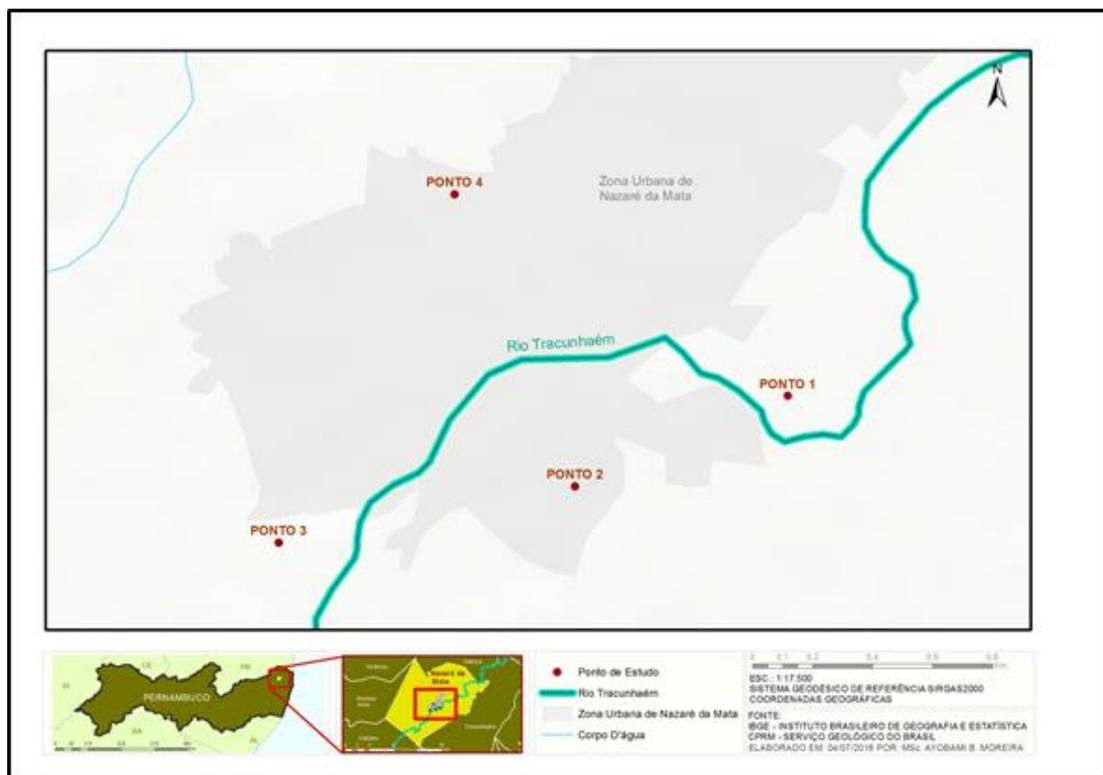
Identificação		Impactos
Tipologia	Relevância e abrangência	
A	01°	Pressão urbana direcionada no entorno do curso fluvial através de cidades de pequeno e médio porte.
B	02°	Uso e ocupação do solo das planícies de inundação para moradias.
C	03°	Aumento do número de residências em áreas próximas ao rio.
D	04°	Efluentes domésticos sem o devido tratamento prévio.
E	05°	Assoreamento em estágios acelerados de diferentes magnitudes.
F	06°	Destruição/alteração da mata ciliar em zonas urbanas e rurais.
G	07°	Atividades mineradoras nas proximidades do leito do rio.
H	08°	Descarte de rejeitos <i>in natura</i> de atividades industriais.
I	09°	Criação de animais alterando os padrões de uso do canal.
J	10°	Agricultura desenvolvida nas margens do leito fluvial com utilização de defensivos agrícolas.
K	11°	Retirada de sedimentos para comercialização.
L	12°	Acúmulo de resíduos sólidos.

Os referidos impactos descritos na Tabela 01 mensuram em primeiro plano a multiplicidade dos agentes atuantes nas áreas de convergência fluvial. Seu ordenamento foi confeccionado na medida em que as visitas eram realizadas e a reprodução dos *in puts* eram identificados e mapeados. O principal parâmetro paisagístico baseou-se na extensão dos impactos localizados. Em decorrência do citado parâmetro, a pressão urbana foi eleita como impacto de maior relevância por atuar em significativas extensões territoriais e como elemento propulsor de diversos impactos de natureza diferenciada. Mesmo assim, deve-se destacar que o 12° impacto (Acúmulo de resíduos sólidos) atua em conjunto com os demais e contribui dispersivamente para o comprometimento desses ambientes, já que foram identificados poucos locais de deposição. Porém, seu potencial de contaminação é maximizado.

De posse de dos dados identificados *in loco*, as impactos foram plotados em mapa no sentido de permitir uma mensuração da representatividade dos impactos e seu potencial

de dissipação. A confecção de cartas temáticas e a observação holística subsidiou o levantamento de fatores de diagnósticos fidedignos ao contexto ambiental da região estudada. Nessa perspectiva, foi possível definir quatro setores de acúmulo de impactos elencados na Tabela 01. Os referidos setores estão representados na Figura 03.

Figura 03. Município de Nazaré da Mata com identificação dos setores de impactos.



Mais especificamente, a Tabela 02 detalha os impactos identificados em cada setor. Vale destacar que: para a elaboração da referida tabela, foi necessário o monitoramento dos setores em regime mensal, com registros fotográficos e posterior análise de correlação no sentido de avaliar a magnitude e ocorrência de das transformações das paisagens estudadas. O critério de numeração dos setores considerou em escala crescente a intensidade dos problemas ambientais avaliados. Sendo, portanto, o setor quatro definido como ambiente de maior nível de descaracterização e alteração antrópica.

Tabela 02. Detalhamento dos impactos identificados por setores

SETOR	LOCALIZAÇÃO	TIPOLOGIA DOS IMPACTOS
01	7° 45' 0" Lat. S. 35° 13' 18" Long. W.	A; B; C; D; I; J
02	7°45'9.85"S Lat. S.	A; B;C; D; F; I; J

	35°13'40.96" Long. W.	
03	7° 45' 16" Lat. S.	A; B; C; D; E; F; G;
	35° 14' 13" Long. W.	H; L
04	7° 44' 38" Lat. S.	A; B; D; E; F; H; J; K;
	35° 13' 54" Long W.	L

Pode-se afirmar que o cenário levantado já imprime sérias consequências para a população do entorno da bacia hidrográfica como se pode exemplificar: a proliferação de animais transmissores de doenças, o comprometimento dos níveis de potabilidade do leito fluvial, o deslizamentos de vertentes cortadas inadequadamente para moradias em áreas de instabilidade geológica, a inundação em eventos de precipitação pluviométrica em curtos espaços de tempo, dentre outros problemas de degradação ambiental que trazem consequências muitas vezes irreversíveis às sociedades humanas. As imagens da Figura 04 exemplificam o evento de precipitação pluviométrica causando as inundações em decorrência do assoreamento do rio Tracunhaém em maio e junho de 2011.

Figura 04: Transbordamento do Rio Tracunhaém em Nazaré da Mata.



Fonte: <http://baciatracunhaem.blogspot.com.br>. Acesso em outubro/2015.

Os moradores da região alegaram nunca terem visto inundação de tamanha proporção. Fato que contribui para a constatação de que na medida em que os níveis de intervenção do ambiente fluvial aumentam, os índices de assoreamento também se acentuam, potencializando as inundações subsequentes em escalas crescentes. A Figura 04 dimensiona o aumento do nível do rio em cerca de dez metros. Já na Figura 05, é possível observar o atual nível no trecho próximo ao sítio urbano, que além de apresentar focos de assoreamento, visualizam-se pontos de contaminação por efluentes.

Figura 05. Trecho do Rio Tracunhaém no Município de Nazaré da Mata/PE.



Fonte: os Autores. 2016.

Após eventos de inundação, as Prefeituras Municipais definem ações como a limpeza de trechos do rio e campanhas informativas para que a população ribeirinha evite a deposição de resíduos sólidos em áreas proibidas. Mesmo assim, o cenário atual demonstra um contexto de assoreamento em níveis preocupantes, conforme Figura 06.

Figura 06: Leito do rio Tracunhaém no município de Nazaré da Mata/PE.



Fonte: os Autores. 2016.

A Agência CONDEPE/FIDEM (PERNAMBUCO, 2005) já destacava em 2005 problemas ambientais atuantes na bacia hidrográfica alvo de estudo como: o plantio de cana de açúcar e demais culturas às margens do rio, efluentes oriundos de matadouros clandestinos em vários municípios, captação desordenada de água dos rios, desmatamento de nascentes e matas ciliares, além da presença de lixões em áreas próximas ao curso dos rios. Esses fatores já arregimentam os níveis de comprometimento ambiental, fato que

motivou a realização do presente estudo, uma vez que os últimos dez anos, tais fatores foram ratificados através do aumento da natureza e ação dos impactos.

Como resultados obtidos, mais detalhadamente merecem destaque quatro principais fatores analisados: Ecologia, Contaminação Ambiental, Aspectos Estéticos e Aspectos de Interesse Humano. No tocante à Ecologia, convém citar as alterações do solo com a plantação de pastagens alternadas com trechos de vegetação nativa. A população residente informou que a pesca em caráter esporádico e artesanal foi mais efetiva no passado. Fato que influencia na disponibilidade da biota fluvial. Ressalta-se, porém, que as atividades predatórias à montante limitam tal disponibilidade.

No tocante à contaminação ambiental, foram elementos significativos a observação de turbidez da lâmina d'água. Além de efluentes industriais, domésticos e agrícolas dispostos sem o necessário tratamento prévio. Merece destaque também no referido fator os numerosos focos de processos erosivos decorrentes do inadequado uso do solo. Sobretudo com o desmatamento e destinação incorreta de resíduos sólidos. Como terceiro fator, os aspectos estéticos mensuram-senos diferentes tipos de uso e ocupação do solo e interface solo e água com características hidráulicas alteradas com a retirada da mata ciliar, demandas de abastecimento comprometidas decorrente dos difusos padrões de poluição hídrica e feições geomorfológicas sensivelmente alteradas pela pressão antrópica.

Como quarto e último fator: os aspectos de interesse humano constroem um arcabouço de sucessivas alterações que influenciam diretamente nos movimentos sedimentares, estrutura de saneamento inexistente, alteração do ciclo hidrológico em microescala, ciclos econômicos frágeis ou em estágios de estagnação, substituição de atividades de agricultura para a pecuária extensiva, índice de qualidade de vida e parâmetros sociais incipientes, dentre outros. O que caracteriza a vulnerabilidade social acerca das comunidades ribeirinhas de todo o curso fluvial estudado. Como delineiam os resultados dispostos na Tabela 01, que representam inegavelmente a documentação e registro das condições ambientais da área estudada. Sobretudo no que se reporta aos principais fatores poluentes e seus efeitos na qualidade ambiental numa região definida pelo poder público como piloto para desenvolvimento de Pernambuco.

Considerações Conclusivas

Conforme os resultados obtidos, é possível concluir que as constantes visitas realizadas no campo de estudo articuladas à revisão bibliográfica permitiram caracterizar como se encontram atualmente as diversas paisagens de parte da bacia hidrográfica do Goiana (em sua porção representada pelo Rio Tracunhaém). Novos impactos foram identificados e somam-se à bibliografia prévia decorrentes, sobretudo, da pressão urbana desordenada na RD da Mata Norte. Inclusive com acréscimo de novos dados perceptíveis para a discussão e visualização dos impactos. Este fator reveste-se de significativa importância por subsidiar as futuras investigações pautadas, sobretudo, em estudos técnicos e análises laboratoriais para os atores da pesquisa e demais pesquisadores. Mesmo assim, a etapa de trabalho apontou a necessidade de se estabelecer políticas públicas que ultrapassem os limites municipais e permita a articulação de medidas efetivas que propiciem a minimização dos impactos em médio prazo e a resolução destes em longo prazo, uma vez que a degradação aqui identificada repercute na esfera dos elementos bióticos, inclusive no próprio homem.

Convém destacar que a aplicação do método Battelle (DEE *et al.*, 1972) adaptado pelos Autores no presente artigo permitem evidenciar a valoração e avaliação dos impactos. Fato que consente realizar análises ambientais comparativas com outros sistemas fluviais. Esse fator reverbera a possibilidade de identificar impactos mais significativos e estabelecer a partir do diagnóstico uma estratégia com metas e ações que possam mitigar tais *in puts*. Nomeadamente, podem-se exemplificar os casos de ocupação irregular das margens do rio, uso e ocupação do solo em planícies de inundação, proximidade de residências ao talvegue, efluentes domésticos sem o devido tratamento prévio, dentre outros impactos. Vislumbra-se neste raciocínio um padrão de análise onde o método quantitativo gerencia uma análise pautada considerando as peculiaridades de cada ambiente e seus impactos a partir do método qualitativo, numa ótica mais detalhada.

Fica, portanto, o desafio aqui proposto de estender a presente investigação para outras bacias hidrográficas do Estado de Pernambuco. Sobretudo as litorâneas no sentido de contribuir para o aprimoramento dos diversos diagnósticos ambientais com a ótica da produção sustentável. O detalhamento da presente análise permite arregimentar a derivação de outras abordagens na área e seu entorno no sentido de viabilizar um conhecimento a partir da identificação, interpretação e predição de impactos socioambientais com a aceção de viabilizar o conhecimento cada vez mais fidedigno do ambiente. Ampliar essa

investigação para outras bacias hidrográficas de Pernambuco numa abordagem integrada significa compreender melhor os limiares de tolerância ambiental da biota fluvial e de um bem inorgânico tão precioso: a água em níveis aceitáveis de potabilidade enquanto elemento constituinte de cenários de estabilidade ambiental.

Agradecimentos

Ao Laboratório de Monitoramento Ambiental da UPE – *Campus* Mata Norte e a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco – FACEPE com apoio através da modalidade APQ.

Referências

- BIGARELLA J.J., 2011. As relações entre as matas ciliares os rios e os peixes. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO; H.F. (Ed.) **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.
- CARVALHO J.A.R de. **Comportamento Geoquímico Sedimentar em Perfil de Fundo Estuarino do Rio timbó, Município do Paulista (Pernambuco – NE do Brasil)**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Geociências. Recife, UFPE. 68p.
- DEE, N., BAKER, J., DROBNY, N., DUKE, K., WHITMAN, T. & FAHRINGER, P. 1972. **Environmental Evaluation System for Water Resource Planning**. Final Report. Columbus, Ohio: Battelle-Columbus Laboratories.
- FIGUEIREDO J.A., Menor E.A., Noriega C.E.D., Branco E.S. & Montes M.J.F. 2007. **Evolução Físico-Química de águas do Estuário do rio Timbó, Pernambuco: um caso de reavaliação ambiental (1984 e 2003)**. Recife, UFPE, *Estudos Geológicos*, V. 17: 85-104.
- HU J., Peng P., Jia G., Mai B. & Zhang G. 2006. **Distribution and sources of organic carbon, nitrogen and their isotopes in sediments of the subtropical Pearl River estuary and adjacent shelf, Southern China**. *Marine Chemistry*, 98: 274–285.
- LIMA, W.P.; ZAKIA M.J.B. 2000. Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES; R.R.; LEITÃO FILHO; H.F. (Ed.) **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, p.33-43
- PERNAMBUCO. 2005. AGÊNCIA ESTADUAL DE PLANEJAMENTO E PESQUISAS DE PERNAMBUCO – CONDEPE/FIDEM. **Rio Goiana e GL 6**. (Série Bacias Hidrográficas de Pernambuco). 65p.
- PERNAMBUCO. 2012. AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA. **Relatório de Bacias Hidrográficas** 189p.