

ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DO RIO TRACUNHAÉM, BOM JARDIM-PE, VISANDO A COMPREENSÃO DA REALIDADE LOCAL E CAUSAS DA DEGRADAÇÃO DESSE CORPO HÍDRICO

Wanderson Cabral da SILVA

Pós-graduado em Ensino de Geografia - FAINTVISA

E-mail: wanderson.univ.cabral@gmail.com

Alineaurea Florentino SILVA

Doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente - Embrapa

E-mail: alineaurea.silva@embrapa.br

Lucivânio JATOBÁ

Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente - UFPE

E-mail: lucivaniojatoba@uol.com.br

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo apresentar uma breve análise da realidade socioambiental do rio Tracunhaém, no perímetro urbano do município de Bom Jardim-PE, pertencente ao Agreste pernambucano, como forma de alertar a população do município, tornando-os protagonistas de ações que possam combater a degradação de corpos hídricos importantes para a sobrevivência humana no local. Para a investigação foram utilizados o método de análise bibliográfica e observações de campo, visando identificar os principais fatores que contribuem hoje e contribuíram no passado para a degradação do ambiente fluvial, como também as principais consequências identificadas. O trabalho chama atenção para as condições inóspitas as quais o rio está submetido atualmente, apontando ações a serem realizadas, que possam trazer melhorias para o quadro, destacando principalmente o papel do poder público. Concluiu-se que várias ações precisam ser empregadas para a recuperação do curso fluvial a curto, médio e longo prazos e ferramentas importantes, como a educação ambiental e a sensibilização da população, podem constituir as principais aliadas.

Palavras-chave: Degradação Ambiental, Ocupação Desordenada, Poluição, Curso Fluvial.

ABSTRACT

In the present work, a brief analysis of the socioenvironmental reality of the Tracunhaém River was presented, in the urban perimeter of the municipality of Bom Jardim-PE, belonging to Pernambuco's agreste, with the aim of alerting the population of the municipality, making them protagonists of actions covered with care and concern with the degradation of water bodies important for human survival. For the investigation, the method of bibliographical analysis and field observations were used to identify the main factors that contribute today and contributed in the past to the degradation of the fluvial environment, as well as the main negative consequences identified. The work calls attention to the inhospitable conditions that the river is currently undergoing, pointing out actions to be carried out, that can bring improvements to the picture, highlighting mainly the role of the public power. Thus, it was concluded that a number of actions need to be employed for the recovery of the fluvial course in the short, medium and long term, and important tools, such as environmental education and population awareness, may be the main allies.

Keywords: Water Degradation, Disorderly Occupation, Pollution, Fluvial Course.

INTRODUÇÃO

Desde os mais remotos relatos históricos de ocupação dos espaços terrestres e com a evolução do ser humano, os componentes das mais diversas civilizações que existiram na história buscaram meios de adaptação às condições da natureza e usufruíram dela para satisfação de suas necessidades. O uso ou exploração dos recursos naturais foi se expandindo, acompanhado do crescimento populacional, trazendo como consequência negativa a degradação exacerbada do meio ambiente.

O Rio Tracunhaém encontra-se inserido na bacia do Rio Goiana, sendo um de seus principais cursos d'água, com uma extensão de cerca de 127 quilômetros. Passa por diversos municípios do Agreste e da Zona da Mata pernambucana, sendo seus principais afluentes o rio Orobó, o riacho Pagé, o rio Ribeiro, o riacho Paissandu e o rio Acaú, pela margem esquerda; e o riacho Gabioé, o rio Itapinassu e o rio Caraú, pela margem direita.

Na borda norte-ocidental do município de Orobó-PE, ao sul do distrito de Umburetama-PE, região conhecida como Serra do Orodongo, nasce o rio Tracunhaém, assumindo direção Sudeste até o município de Limoeiro-PE, onde redireciona-se para nordeste até o município de Goiana-PE, fazendo ali confluência com o rio Capibaribe Mirim, formando o Rio Goiana. Ao longo de seu curso, passa pelo centro da cidade de Bom Jardim-PE, onde é notada uma complexa problemática ambiental, devido a notável ocupação urbana desordenada, trazendo a retirada da mata ciliar, o assoreamento do leito do rio, o despejo de esgoto e o lixo despejado ao longo de suas margens, além de outros problemas de ordem indireta.

O presente estudo ressalta a importância da aplicação da educação ambiental no aprimoramento do ensino de geografia, trazendo o incentivo do conhecimento aprofundado da teoria associado à prática e ações junto aos órgãos competentes.

A partir da visualização dos problemas relacionados com a poluição do Rio Tracunhaém e da identificação de alternativas para enfrentá-la, pode-se iniciar um processo de sensibilização da população, relacionando o quadro atual do referido rio com os aspectos negativos causados pela evolução histórica da ocupação desordenada. Desse modo, podem ser apontadas soluções em curto, médio e longo prazos que contribuirão para minimização ou solução total dos problemas observados.

O papel da educação ambiental e da sensibilização da população é de importância crucial, pois só a partir da mobilização social é possível conseguir maior atuação e maior eficácia na resolução dos problemas diversos que atingem o leito do rio. Para isso, faz-se necessário chamar atenção para a situação inóspita do ambiente fluvial do município e as condições geradas a partir disso para a população e para o entendimento do processo atual de degradação ambiental,

procurando-se, assim, compreender como deu-se o desenvolvimento desse processo. Esses aspectos reunidos podem gerar informações mais aprofundadas sobre o assunto, que sendo observadas e aplicadas, poderão minimizar estes problemas ou, no mínimo, alertar os órgãos competentes e a comunidade envolvida a respeito da problemática diagnosticada e apresentada.

O presente trabalho teve como objetivo a análise da realidade socioambiental do rio Tracunhaém, no município de Bom Jardim-PE, pertencente ao agreste pernambucano, no recorte espacial que abrange o meio urbano, buscando a compreensão da realidade local e como esta contribui com a degradação ambiental desse espaço, para alertar a população, tornando-os protagonistas de ações revestidas de cuidado e preocupação com a degradação de corpos hídricos essenciais para a sobrevivência humana.

MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico com o propósito de compreender a realidade do objeto em estudo através de teóricos do assunto, além disso, análises de dados gráficos, tabelas e imagens, também foram empregados para o enriquecimento do texto de das argumentações posteriores.

O método definido para o trabalho fundamentou-se na pesquisa bibliográfica, que segundo SEVERINO (2007):

É aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses etc. utiliza-se de dados ou categorias teóricas já trabalhadas por outros pesquisadores e devidamente registrados. Os textos tornam-se fontes dos mas a serem pesquisados. O pesquisador trabalha a partir das contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos. (SEVERINO, 2007, p. 122)

Após levantamentos bibliográficos, foram feitas viagens a campo para observação direta e análise dos impactos socioambientais ocasionados graças a degradação hídrica existente e a ocupação desordenada, identificando causas e consequências relacionadas, principais com vistas a associar toda essa problemática como alguma ferramenta pedagógica que possa socializar as informações com a comunidade, na busca de intervenções para o alcance das melhorias.

Desta maneira, foram programadas idas a campo para identificar as ações passíveis de solucionar os problemas identificados e, por meio de ações educativas e sensibilizadoras, empreender ações que possam mobilizar toda a comunidade para realização de iniciativas, com o intuito de recuperação do canal fluvial em benefício da própria população. Os próprios moradores envolvidos seriam os responsáveis tanto pelas melhorias a curto prazo, como também pela manutenção das mesmas e o desenvolvimento de futuras no beneficiamento dos recursos naturais.

No estudo procurou-se compreender as concepções que permeiam os saberes que se

entrecruzam no campo da sociedade atual no que diz respeito a ocupação urbana e a degradação hídrica no leito do rio Tracunhaém, no perímetro urbano do município de Bom Jardim, agreste setentrional pernambucano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo dados da CPRM (2005), O município de Bom Jardim está localizado na mesorregião do Agreste Pernambucano e na Microrregião Médio Capibaribe do Estado de Pernambuco, limitando-se a norte com Orobó e Machados, a sul com João Alfredo, a leste com Vicência e Limoeiro e a oeste com Surubim e Casinhas (Figura1). A área municipal ocupa 207,4 km² e representa 0.21 % do Estado de Pernambuco. A sede do município está a uma altitude aproximada de 333 metros e suas coordenadas geográficas são 07° 47' 45" de latitude sul e 35° 35' 14" de longitude oeste, distando aproximadamente 114,8 quilômetros da capital, Recife-PE.

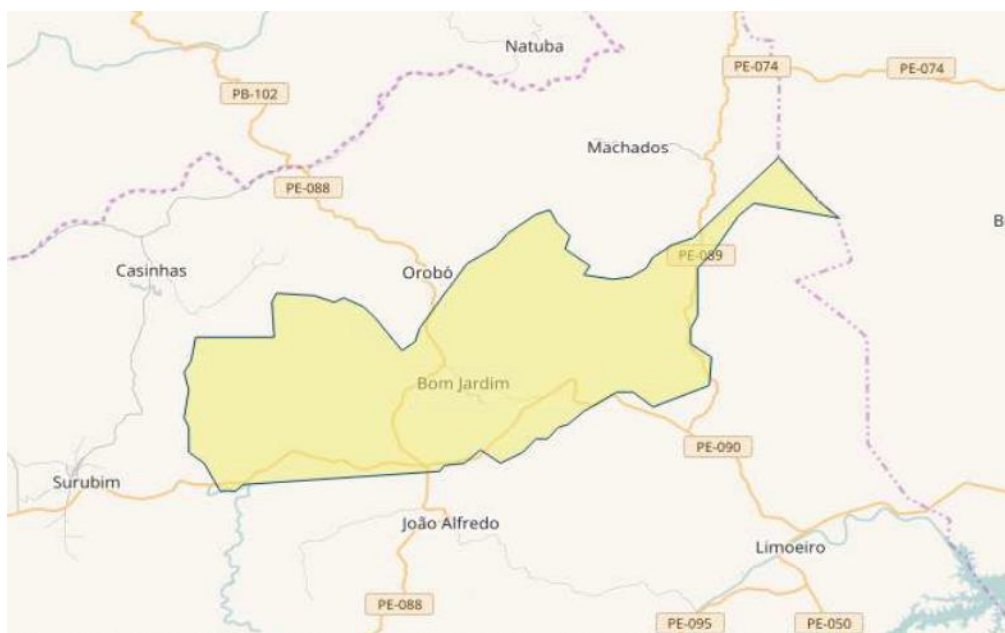


Figura 1: Localização do município de Bom Jardim-PE
Fonte: IBGE (2017)

A sede municipal de Bom Jardim encontra-se inserida na unidade geoambiental do Planalto da Borborema, no agreste setentrional pernambucano, zona de transição entre a zona da Mata e o sertão nordestino, com vegetação caracterizada por florestas caducifólia e subcaducifólia.

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), formulado para medir a qualidade do aprendizado nacional e estabelecer metas para a melhoria do ensino em toda a rede, tem evoluído consideravelmente nos últimos anos no município, progredindo de 2,60 no ano de 2007, para 3,40 no ano de 2013, conforme assinala dados coletados no IBGE (2013). Considerando que o IDEB do município se comportou de forma crescente nos últimos anos, se faz necessário que

o índice cresça ainda mais, uma vez que em todos os 4 (quatro) anos citados, o índice se mostrou inferior à média do estado de Pernambuco, que atingiu os valores de 3,1 em 2007, 3,6 em 2009, 4,2 em 2011 e 4,4 no ano de 2013, segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.

A proposta estudada remete ao contexto da educação ambiental e ao aprimoramento do ensino de diversas ciências como a geografia, biologia e história, tendo em vista maior conhecimento de aspectos práticos desses temas com objeto de estudo local, iniciativa que poderá melhorar sobremaneira o IDEB do município e permitir o envolvimento da comunidade escolar no desenvolvimento de propostas de trabalho com apelo para proteção ambiental.

De acordo com o Censo demográfico, realizado no ano de 2010 pelo IBGE, foi constatado, no município, uma população de 37.826 habitantes, com uma estimativa para o ano de 2016 de 38.976 habitantes, sendo 15.195 residentes na zona urbana e 22.631 residentes na zona rural. A população que reside na zona urbana de Bom Jardim, em sua maioria, não possui acesso ao saneamento básico, sendo uma quantidade mínima de domicílios que possuem fossa séptica, considerando que a maior parte da população que habita este setor, deposita diretamente os resíduos gerados no curso fluvial do Rio Tracunhaém.

De acordo com dados disponibilizados pelo IBGE (2017), Bom Jardim possui 22,1% de domicílios com esgotamento sanitário adequado e, quando comparado a outros municípios do estado de Pernambuco, assume a posição 154 de um total de 185 municípios. Se compararmos aos demais municípios pertencentes ao território brasileiro sua posição passa para 3529 de um total de 5570. Esses dados são alarmantes, pois ao longo de muitos anos as cidades vem crescendo desordenadamente, sem planejamento, e sem o devido controle levando uma expansão habitacional muito rápida e a população não dispondo de acesso à rede de saneamento lançam os resíduos de maneira clandestina e até mesmo intencional degradando diretamente os corpos d'água.

O município de Bom Jardim apresenta certa heterogeneidade de tipos de solos, como ilustrado na Figura 2 (Embrapa, 2017), destacando-se aqui o perfil registrado apenas na área em estudo, ou seja, o perímetro urbano, que apresenta três variedades de solos: os Luvisolos (antigos Brunos Não Cálcicos); os Argissolos Vermelhos Escuros (antigos Podzólicos Vermelhos Escuros); e os Neossolos Litólicos (antigos Litólicos).

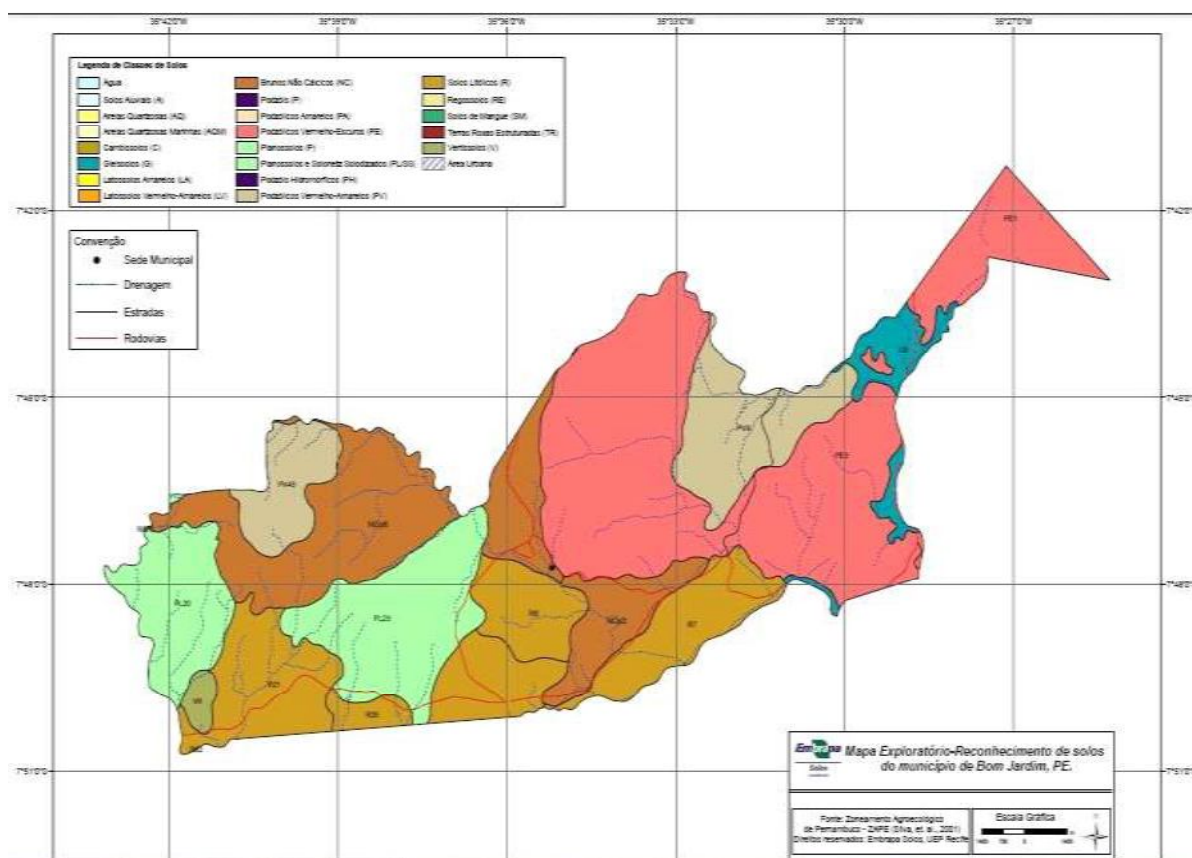


Figura 2. Solos do município de Bom Jardim – PE

Fonte: Embrapa (2017)

Os Luvisolos presentes na área estudada são “solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B textural com argila de atividade alta e alta saturação por bases.” (EMBRAPA, 2006, p. 177), são poucos desenvolvidos e com poder de infiltração baixo, sendo bastante susceptível aos processos erosivos. Os Neossolos são “solos pouco evoluídos constituídos por material mineral, ou por material orgânico com menos de 20cm de espessura, não apresentando qualquer tipo de horizonte B diagnóstico.” (EMBRAPA, 2006, p. 181). São solos consideravelmente muito rasos e a rocha de origem está bem próxima a superfície. Porém esse aspecto pode tornar-se complicador no momento em que a saturação do solo alcança seus níveis mais altos e o escoamento carrega partículas de argila, promovendo o assoreamento do rio. Estes aspectos são importantes quando associados ao regime pluviométrico de eventos torrenciais, fragilizando ainda mais a estrutura do solo que impediria a erosão e assoreamento do leito do rio.

O clima em Bom Jardim é tropical chuvoso com verão seco, no qual, geralmente o período de chuvas registra-se de fevereiro a setembro. Segundo dados da Climate-Data.org (2017) a temperatura média registrada é de aproximadamente 23,6°C anuais com pluviosidade média anual de 1223 mm, como assinala o gráfico abaixo (Figura 3).

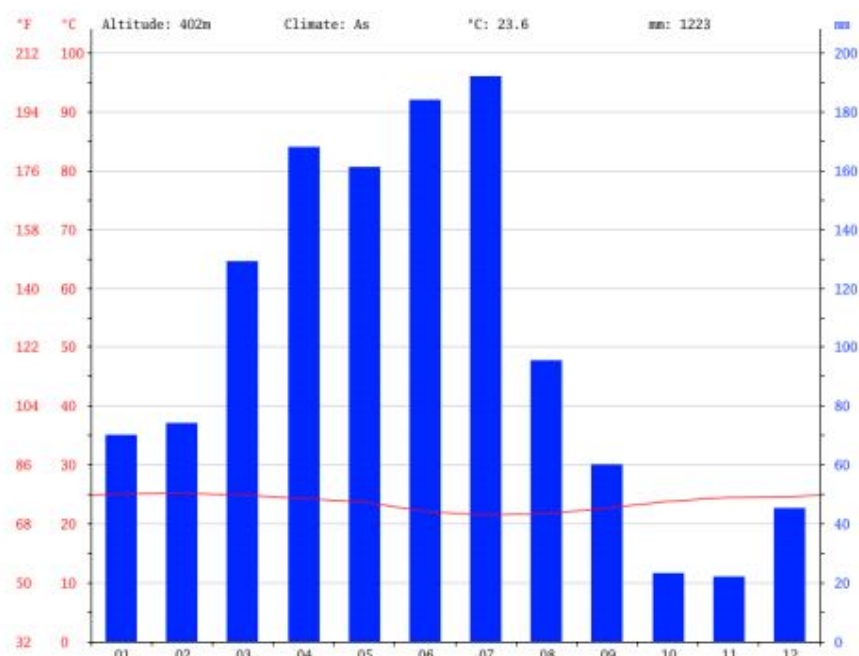


Figura 3. Gráfico climático de Bom Jardim – PE
Fonte: Climate-Data.org (2017)

O inverno do município de Bom Jardim é mais chuvoso que o verão. De acordo com a classificação de Köppen e Geiger (2017) o clima é classificado como As. Novembro é o mês mais seco com 22 mm e o mês de julho é o de maior precipitação, registrando uma média de 192 mm.

Historicamente, os rios possuem grande importância no surgimento de povos e de grandes civilizações REBOUÇAS (2004). Analisando o processo histórico, podemos observar que as diversas civilizações que existiram e ainda existem no mundo se instalaram e se desenvolveram em torno de mananciais ou de um curso de rio qualquer, fazendo destas fontes de recursos naturais, um meio necessário para a sua sobrevivência.

Tundisi destaca que:

“O conjunto de ações produzidas pelas atividades humanas ao explorar os recursos hídricos para expandir o desenvolvimento econômico e fazer frente as demandas industriais e agrícolas e a expansão e crescimento da população e das áreas urbanas foi se tornando complexo ao longo da história da humanidade.” (TUNDISI, 2005, p.35)

O aumento da população urbana, em cidades com quase nenhum acesso a rede de saneamento básico, trazem preocupações com a degradação do meio ambiente, sendo que as atividades domésticas, industriais e comerciais representam, nesse âmbito, os principais agentes causadores dos poluentes que influenciam de diferentes formas na qualidade das águas, tanto superficial, quanto subterrânea. Diante desse cenário, percebe-se que um dos principais problemas socioambientais da atualidade é a crescente contaminação e degradação dos cursos d'água, agravados principalmente em áreas urbanas. Isso compromete não só o funcionamento da cadeia

alimentar e dos ecossistemas que ali sobrevivem, mas também atinge a oferta de água potável, própria ao consumo humano.

A contaminação e consequente degradação dos rios e de redes de drenagem pode ser percebida de diversas maneiras, como por exemplo, poluição das águas através do descarte impróprio de resíduos gerados pela população, erosão e assoreamento do leito dos cursos d'água ocasionado principalmente pela retirada de mata ciliar, ocupação desordenada das margens do curso fluvial, comprometendo a segurança da população que reside nestas áreas consideradas na maioria das vezes de extremo risco, dentre outros fatores.

Além da degradação em áreas urbanas, existe também a poluição dos rios no meio rural. Ela costuma ocorrer principalmente pelas práticas agrícolas, como a excessiva deposição de agrotóxicos, manejo inadequado do solo e dos resíduos gerados, bem como por agroindústrias, que não direcionam corretamente os seus rejeitos industriais. No caso dos agrotóxicos, em muitos casos eles são usados na agricultura e direcionados aos leitos dos rios pelas águas pluviais, provocando a morte de espécies, atingindo não só o local de contaminação, mas toda a jusante do curso d'água.

O descaso ocorrido no Rio Tracunhaém é de fácil percepção, uma vez que foram identificados, através de visitas a campo, diversos fatores que contribuem consideravelmente para sua degradação, dentre eles estão a ocorrência da ocupação desordenada, despejo de lixo e esgoto, retirada ou inexistência de mata ciliar, assoreamento, dentre outros. Atualmente, de acordo com dados do IBGE (2017), 13,1% de domicílios urbanos na cidade de Bom Jardim, em vias públicas, contam com urbanização adequada, no que é uma minoria, tal critério leva em conta a presença de bueiros, calçadas, pavimentação e meio-fio, elementos básicos do contexto urbano.

Na cidade de Bom Jardim-PE, o fenômeno vem crescendo nos últimos anos, não há limites ou planos de ação ou minimização dos efeitos, tanto no que diz respeito a edificações antigas como também para as instalações recentes.

A ocupação desordenada é resultante de um conjunto de fatores, como a falta de fiscalização do poder público, passíveis de tomar alguma atitude apenas com medidas punitivas, com multas ou advertências, após a ocorrência de acidentes gravíssimos com percas de bens materiais e nas mais graves das hipóteses, perdas de vidas humanas. A audácia sobre o meio ambiente é muito maior quando se observam casas construídas dentro do curso do rio, dividindo em dois canais, como mostrado na Figura 4. O crescimento da população associado a falta de uma política habitacional eficiente e eficaz, provoca uma preocupante situação de uso e ocupação do solo. Com o regime irregular das águas fluviais o problema pode torna-se ainda mais alarmante, pois a população não compreende o leito original do rio e acreditando que o mesmo não voltará a ter água em excesso aumenta a construção de casas em suas margens.



Figura 4: Construção civil irregular ao longo do leito do rio Tracunhaém.
Fonte: SILVA, 2017.

A poluição dos rios é muito comum em zonas urbanas, havendo raríssimos casos em que cursos d'água nessas regiões não se encontrem degradado. O caso da deposição de esgoto doméstico em áreas com ausência de saneamento, como na área em questão (perímetro urbano de Bom Jardim) nas quais o esgoto a céu aberto vai parar nos cursos d'água, pelo direcionamento inadequado das tubulações dos sistemas públicos (Figura 5).

No município de Bom Jardim esse caso também pode ser comprovado de acordo com o censo demográfico do IBGE realizado no ano de 2010, que registrou apenas 22,1% com acesso a esgotamento sanitário adequado, comom comentado anteriormente, sendo um fator preocupante, pois a grande maioria dos domiciliados não conta com esse serviço. Com isso, além do mau cheiro percebido nesses ambientes, ficam também os prejuízos com morte de espécies, consequente desequilíbrio ecológico, inutilização das águas e ainda propicia o crescimento de insetos responsáveis pelas arboviroses.

Além do esgoto também vale destacar o constante despejo de lixo, tanto doméstico, como também industrial, gerando mais problemas para o Rio Tracunhaém, no município de Bom Jardim, agravado pelo acumulo de entulho e metralha da construção civil, jogado pela própria população e muitas vezes por funcionários da própria prefeitura do município.



Figura 5. Acúmulo de lixo e esgoto no rio Tracunhaém.
Fonte: SILVA, 2017

Outro fato importante a ser destacado é a ausência de mata ciliar, vegetação de fundamental importância para o ecossistema fluvial, contribuindo para o equilíbrio sistêmico do rio e principalmente na contenção de enchentes. Vale destacar o crescente processo de assoreamento resultante da falta de vegetação nas margens do rio, visível para a população local (Figura 6).



Figura 7. Assoreamento e ausência de mata ciliar.
Fonte: SILVA, 2017.

O assoreamento dos rios acontece quando os cursos de água são afetados pelo acúmulo de sedimentos, o que resulta no excesso de material sobre o seu leito. O fenômeno é agravado pela ação antrópica, principalmente pela retirada da vegetação seguida por erosão. Desse modo o problema se torna ainda mais grave, uma vez que, em caso de enchente, o fluxo fluvial estará muito raso, inundando outras áreas que não faz parte de seu curso, afetando a população.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo da análise da realidade socioambiental que permeia o curso do rio Tracunhaém no perímetro urbano do município de Bom Jardim-PE, constatou-se que a região estudada possui clima chuvoso de temperaturas amenas ao longo do ano que quando associadas ao tipo de solo exige certa atenção nos processos que desencadeiam erosão nas margens do rio. Os índices sociais analisados apontam a necessidade de melhoria na educação local, na tentativa de incrementar o IDEB diante dos objetos de trabalho e estudo ambiental que apontaram o presente trabalho.

No caso do município de Bom Jardim-PE também vale destacar a ausência do poder público na contenção da construção de moradias dentro do rio, uma vez que uma das sugestões possíveis seria o impedimento de novas edificações por parte das autoridades responsáveis, seguido da elaboração de planos de ação e políticas públicas voltadas para a população que já habita as margens do rio.

Torna-se necessário também a destinação adequada dos resíduos sólidos, partindo da implementação da rede de saneamento básico para a população, descarte correto do lixo, trazendo melhorias para o quadro inóspito do rio. Diante de tudo isso é possível recuperar em boa parte o ecossistema do rio Tracunhaém, finalizando com o plantio de mata ciliar, com a vegetação nativa, favorecendo a contenção de erosão e prevenção de assoreamento.

Embora sejam os mesmos problemas enfrentados em diversas cidades brasileiras e também pelo mundo, da mesma forma que o homem é um agente que contribui para a degradação do meio natural, ele pode também auxiliar na recuperação desses ecossistemas que ele próprio ajudou a degradar. É um trabalho que exige muito empenho e sensibilização, mas com propostas de curto, médio e longo prazo é possível alcançar resultados favoráveis, específicos para cada situação municipal.

Todo esse trabalho exige um longo processo de sensibilização e é possível ser alcançado se tratado com seriedade e eficiência. O processo educacional a ser fomentado nas escolas e demais instituições públicas do município tem um importante papel, podendo ser trabalhado numerosos projetos de educação ambiental.

Com o presente trabalho foi possível entender e analisar as características de solo, clima e dados sociais mais profundamente, bem como as peculiaridades relacionadas ao rio e como seu quadro atual repercute na vida da sociedade do qual faz parte, sendo essa uma metodologia de trabalho que pode ser replicada em outros municípios ao longo de seu leito.

REFERÊNCIAS

APAC. *Agência Pernambucana de Águas e Climas*. Disponível em:

- <http://www.apac.pe.gov.br/pagina.php?page_id=5&subpage_id=15> Acesso em: 01 abr. 2017.
- Climate-Data.org. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/location/42693/>> Acesso em: 17 abr. 2017.
- CPRM - *Serviço Geológico do Brasil Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Bom Jardim, estado de Pernambuco* / Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Manoel Júlio da Trindade G. Galvão, Simeones Neri Pereira, Jorge Luiz Fortunato de Miranda. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.
- Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <<http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos/pe/bomjardim.pdf>> Acesso em: 02 abr. 2017.
- Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/v3/cidades/municipio/2602209>> Acesso em: 02 abr. 2017.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/pe/bom-jardim/panorama>> Acesso em: 16 jun. 2017.
- QUEIROZ, Renato da Silva. *Caminhos que andam: os rios e a cultura brasileira*. In: BRAGA, Benedito; REBOUÇAS Aldo da C.; TUNDISI, José Galizia; (org.) *Águas doces no Brasil: Capital ecológico, uso e conservação*. 3 ed. São Paulo Editora Escrituras, 2006.
- REBOUÇAS, Aldo. *Uso inteligente da água*. São Paulo: Escrituras Editora, 2004.
- SEVERINO, Antônio Joaquim. *Metodologia do trabalho científico*. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.
- SILVA, A. F. Condições Naturais e Uso do Solo. In: JATOBA, L.; LINS, R. C.; SILVA, A. F. *Tópicos Especiais de Geografia Física*. 2. ed. Recife: 2014. 166p. p. 109-142.
- TUNDISI, José Galizia. *Água no século XXI: enfrentando a escassez*. – São Carlos: Rima, IIE, 2. Ed., 2005.