



Revista de Gestão Costeira Integrada -
Journal of Integrated Coastal Zone
Management

E-ISSN: 1646-8872

rgci.editor@gmail.com

Associação Portuguesa dos Recursos
Hídricos

Gorayeb, Adryane; Lombardo, Magda Adelaide; Cajueiro Carneiro Pereira, Luci
Condições Ambientais em Áreas Urbanas da Bacia Hidrográfica do Rio Caeté –
Amazônia Oriental - Brasil

Revista de Gestão Costeira Integrada - Journal of Integrated Coastal Zone Management,
vol. 9, núm. 2, 2009, pp. 59-70

Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos
Lisboa, Portugal

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=388340126005>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Condições Ambientais em Áreas Urbanas da Bacia Hidrográfica do Rio Caeté - Amazônia Oriental - Brasil *

Environmental Conditions in Urban Area of the Caeté River Hydrographic Basin - Oriental Brazilian Amazon

Adryane Gorayeb¹, Magda Adelaide Lombardo²,
Luci Cajueiro Carneiro Pereira³

RESUMO

A Bacia Hidrográfica do Rio Caeté possui 2.195km² de área e extensão do rio principal e, aproximadamente, 149km das nascentes (município de Bonito) à foz (municípios de Bragança e Augusto Corrêa). O Caeté drena sete municípios (Bonito, Tracuateua, Ourém, Capanema, Santa Luzia do Pará, Bragança e Augusto Corrêa), entretanto os estudos foram realizados nos municípios de Bragança e Santa Luzia do Pará por serem as áreas mais urbanizadas da bacia. O objetivo deste trabalho foi determinar os principais problemas ambientais, decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais, em especial dos recursos hídricos. Para tanto, a metodologia foi dividida em três etapas: 1) levantamento bibliográfico e cartográfico, 2) trabalhos de campo e 3) trabalhos de gabinete. Durante a pesquisa foi constatado que os principais problemas ambientais, na sede dos dois municípios estudados, estão relacionados à falta de saneamento básico, ao desmatamento, à prática ilegal da mineração e à poluição hídrica. Estes problemas, além de degradar o meio natural, acarretam prejuízos diretos à saúde da população alvo, através do consumo de água de baixa qualidade e da disseminação de doenças de veiculação hídrica. Políticas públicas são extremamente necessárias para mitigar os problemas existentes e melhorar as condições ambientais e qualidade de vida das populações afetadas.

Palavras-Chave: Amazônia Oriental, Bacia Hidrográfica do rio Caeté, Análise Ambiental.

1 Autor correspondente: adryanegorayeb@yahoo.com.br - Programa de Pós-Graduação em Geografia da UNESP

2 Departamento de Planejamento Territorial e Geoprocessamento, Instituto de Geociências e Ciências Exatas de Rio Claro, Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho-UNESP. Av. 24A, 1515, Ceapla, Bela Vista, 13506-900, São Paulo, Brasil. e-mail: lombardo@unesp.rc.br.

3 Faculdade de Biologia, Instituto de Estudos Costeiros, Campus de Bragança, Universidade Federal do Pará, Alameda Leandro Ribeiro, s/n, Aldeia, Bragança, 68600-000, Pará, Brasil. Fone: 55 91 3425-1209. e-mail: cajueiro@ufpa.br

* Submissão - 25 Fevereiro 2008; Avaliação - 20 Agosto 2008; Recepção da versão revista - 28 Outubro 2008; Disponibilização on-line - 9 Julho 2009.

ABSTRACT

The Caeté River Hydrographic Basin has 2.195km². The extension of its main river is about 149km from springs (municipality of Bonito) to the mouth (municipalities of Bragança and Augusto Corrêa). This river borders seven municipalities (Bonito, Ourém, Capanema, Tracuateua, Santa Luzia do Pará, Bragança e Augusto Corrêa). But the present studies were carried out in the most urbanized cities, Bragança and Santa Luzia do Pará. The main goal of this research was to determine the environmental problems due to inadequate use of the natural resources, especially of the hydrological resources. The methodology was divided into three steps: 1) Bibliographic analyses and mapping, 2) Field work and 3) Office work. The main environmental problems are related to lack of basic sanitary facilities, deforestation, practice of illegal mining and water pollution. In addition to these problems, the obtained results also showed direct damage to the health of the population through the consumption of low quality water and the spread of diseases. Public politics are necessary to mitigate the environmental problems and to improve the quality of life of the affected populations.

Keywords: Oriental Brazilian Amazon, Caeté River Hydrographic Basin, Environmental Analysis.

1. INTRODUÇÃO

As bacias hidrográficas apresentam-se como unidades fundamentais para o gerenciamento dos recursos hídricos e para o planejamento ambiental, mostrando-se extremamente vulneráveis às atividades antrópicas. De modo geral, as regiões hidrográficas brasileiras têm sofrido grande perda da biodiversidade devido à crescente necessidade da sociedade por água, alimentos, madeiras, fibras, minérios e vários outros produtos advindos da exploração dos recursos naturais.

Em relação ao estado do Pará, localizado na Região Norte brasileira, constata-se um crescimento progressivo da exploração dos recursos naturais, revelado através dos índices anuais de desmatamento da mata nativa, reflexo do modelo de desenvolvimento adotado para a Região Amazônica na década de 1970, que priorizou o crescimento econômico em detrimento da preservação ambiental e do bem-estar social.

No mapa hidrográfico do Pará, pode-se destacar a região “Costa Atlântica-Nordeste”, que abrange as terras que vão desde a porção oriental da Ilha de Marajó até a foz do rio Gurupi, divisa com o estado do Maranhão (Governo do Estado do Pará, 2004). O Nordeste Paraense abriga a maior densidade demográfica do estado e possui investimentos intensivos em agropecuária, além de ser caracterizado como o local de colonização mais antiga da Amazônia Oriental, datada do século XVII (Rosário, 2000). Este fato histórico contribuiu para uma intensa exploração dos recursos naturais, através do extrativismo vegetal

(madeira em tora, lenha e carvão) e da agropecuária, com o cultivo de culturas de subsistência, frutíferas, malva, pimenta-do-reino e criação de gado bovino e bubalino.

Nesse contexto, segundo informação constante no portal do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), a Bacia Hidrográfica do Rio Caeté, localizada na região bragantina, está inserida na sub-região “Costa Atlântica” e drena parte do território de sete municípios: Bonito, Santa Luzia do Pará, Ourém, Capanema, Tracuateua, Bragança e Augusto Corrêa, com uma população total estimada em 260.561 habitantes. Porém, somente duas sedes municipais estão inseridas no sistema de drenagem da bacia: Santa Luzia do Pará no médio curso, localizada às margens do rio Curizinho, e Bragança no baixo curso, situada às margens do rio Caeté. Portanto, as análises e discussões do presente estudo se concentram nesses dois municípios, uma vez que a bacia possui maior representatividade, em termos populacionais, em seus territórios.

O rio Caeté possui um valor histórico e recente que perpassa por valores simbólicos e que influencia na própria identidade das comunidades tradicionais, conhecidas como caeteuaras. Assim, esta pesquisa mostra-se como meio de subsidiar o gerenciamento integrado dos recursos naturais na Bacia Hidrográfica do Rio Caeté, contribuindo para o planejamento regional da bacia e almejando atingir a conscientização ecológica pelo entendimento de que a sociedade é parte integrante do meio em que vive.

Deste modo, o estudo pretende contribuir para o manejo ambiental racional desta bacia, através da determinação dos principais problemas ambientais decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais, em especial, os recursos hídricos e a ocupação humana desordenada.

2. ÁREA DE ESTUDO

O estado do Pará, de acordo com as informações existentes no portal do IBGE, possui uma população de 6.192.307 habitantes ocupando uma área de 1.247.703,10km², o que corresponde a uma densidade demográfica de 4,96hab./km². Atualmente, a maioria da população paraense, cerca de 70%, concentra-se nas zonas urbanas dos 143 municípios que compõem o estado.

Conforme a divisão administrativa do governo, o Pará possui seis mesorregiões, onde a Mesorregião Nordeste do Pará se destaca por ser composta pelo número expressivo de 49 municípios, incluindo a capital do estado. O nordeste paraense revela-se mais densamente povoado e economicamente desenvolvido frente às demais regiões, apesar de concentrar alguns bolsões sociais críticos, representados pelos municípios de Augusto Corrêa (baixo curso do rio Caeté) e Bonito (alto curso do rio Caeté) que possuem a maior taxa de mortalidade infantil do estado (Governo do Estado do Pará, 2004).

A Bacia Hidrográfica do Rio Caeté está inserida nas seguintes coordenadas geográficas: Noroeste (NW) - Lat. 0° 55' 14" e Long. 46° 41' 38"; Nordeste (NE) - Lat. 0° 57' 27" e Long. 46° 35' 53"; Sudoeste (SW) - Lat. 1° 24' 40" e Long. 47° 18' 22"; e Sudeste (SE) - Lat. 1° 34' 4" e Long. 46° 52' 29" (Figura 1).

A bacia do Caeté possui uma área aproximada de 2.195km² e extensão do rio principal de, cerca de, 149km das nascentes (município de Bonito) à foz (municípios de Bragança e Augusto Corrêa), desaguardo na baía Caeté-Urumajó que é dominada por regime de macromarés semi-diurnas (Gorayeb, 2008).

Formada predominantemente por sedimentos terciário-quaternários do Grupo Barreiras, a bacia do Caeté é constituída principalmente pelo Planalto Costeiro e, de modo menos expressivo, pelas Planícies Fluvial, Estuarina e Litorânea, com altitudes máximas na cota de 80m (Gorayeb, 2008). A geomorfologia é

marcada por relevo plano, suavemente ondulado e localmente colinoso (Ministério das Minas e Energia, 1973).

O clima da região é tipicamente tropical chuvoso, com temperatura máxima de 33°C, mínima de 18°C e média de 25,5°C. As chuvas não se distribuem proporcionalmente durante o ano, concentrando-se nos meses de janeiro a junho (80%), o que implica em grandes excedentes hídricos e cheias dos rios (Governo do Estado do Pará, 2004).

Em relação à cobertura vegetal, utilizou-se como classificação da vegetação adotada pela EMBRAPA Solos (EMBRAPA, 1998). Conforme esta classificação, a cobertura vegetal da região compreende: 1) Vegetação Secundária, conhecida regionalmente como "capoeira", em área que originalmente era recoberta pela Floresta Equatorial Subperenifólia; 2) Florestas Hidrófila e Higrófila de Várzea, conhecida regionalmente como "mata de várzea ou igapó", que recobre as áreas menos degradadas da Planície Fluvial e 3) Vegetação de Mangue, em áreas ciliares à Planície Estuarina e em setores da Planície Costeira e do Planalto Costeiro (Santos *et al.*, 1999).

Atualmente, a vegetação original encontra-se profundamente modificada, prevalecendo na maior parte da bacia a Vegetação Secundária, os pastos e as lavouras permanentes e temporárias. Apresenta associações de Latossolos Amarelos, Vermelhos, Vermelho-Amarelo e Argissolos Vermelho-Amarelo (Governo do Estado do Pará, 2004). De modo geral, estes solos são utilizados para o cultivo de pastagem, mandioca, milho, arroz, feijão caupi, coco-da-baía e coco-dendê. Vale ressaltar que existe uma predisposição a processos erosivos, devido à predominância de formações arenosas.

No litoral ocorrem, principalmente, a Vegetação de Mangue em 95% da área (Souza Filho & El-Robrini, 1996), prevalecendo os Gleissolos Háplicos e Tiomórficos parcialmente submersos, orgânicos, salinos e extremamente ácidos.

São dois os centros urbanos inseridos no sistema de drenagem da bacia: Bragança, localizada em ambiente estuarino do baixo curso do rio Caeté, e Santa Luzia do Pará, situada na porção sudeste da bacia, às margens do rio Curizinho, subafluente da margem direita do Caeté.

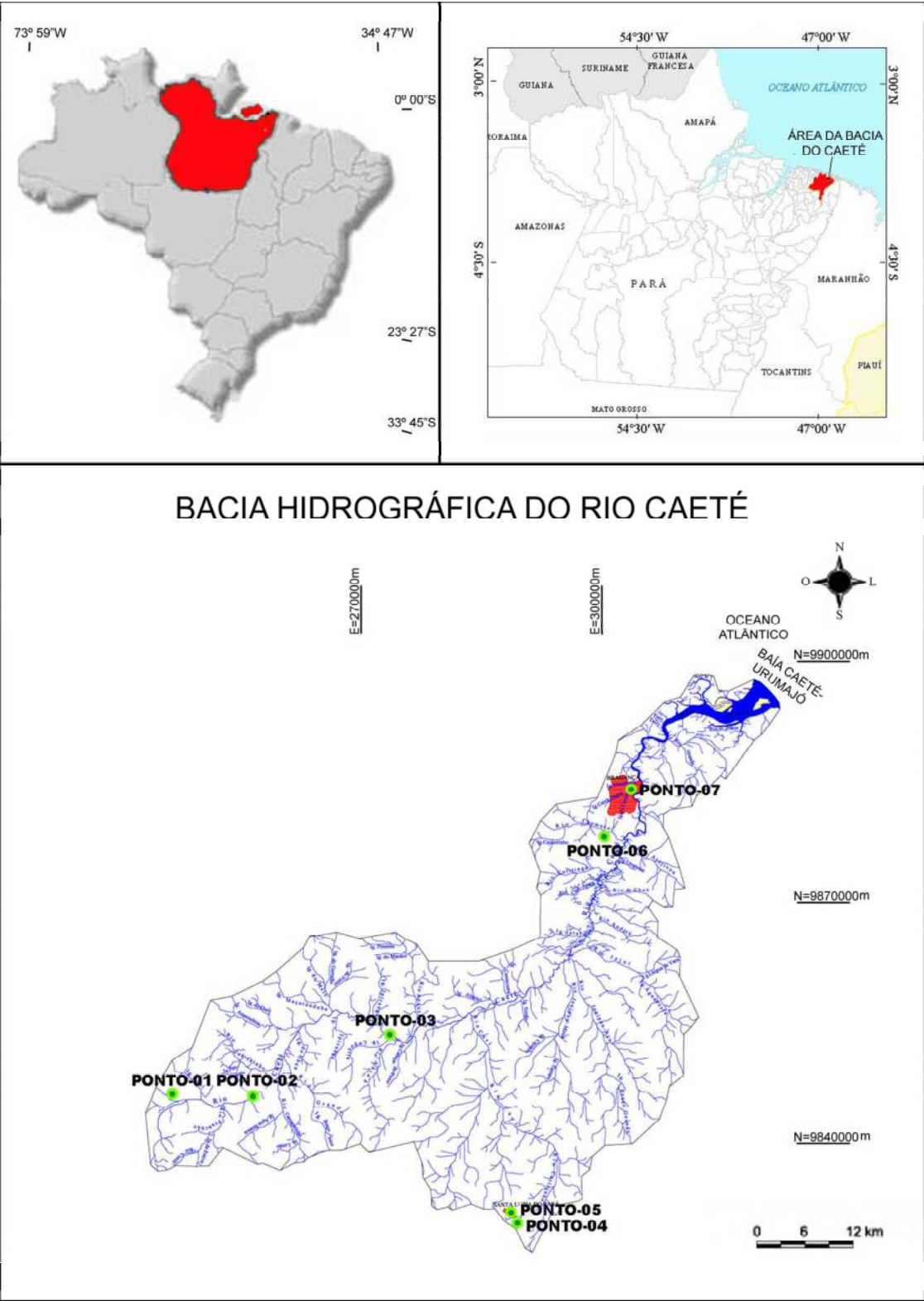


Figura 1. Área de Estudo.
Figure 1. Study area.

Segundo informações existentes nos portais do IBGE e da Prefeitura Municipal de Bragança o município de Bragança, com 93.779 habitantes, possui 426 localidades e seis distritos: Bragança (sede), Almoço, Caratateua, Nova Mocajuba, Tijoca e Vila do Treme.

A cidade localizada a sudeste da bacia do Caeté é a sede do município de Santa Luzia do Pará, que segundo os dados constantes nos portais do IBGE e da Prefeitura Municipal de Santa Luzia do Pará, tem 19.400 habitantes, 124 localidades e somente um distrito, a sede.

Nos municípios drenados pelo rio Caeté e seus afluentes foram criadas quatro Unidades de Conservação, todas pertencentes ao grupo de Uso Sustentável, sendo duas em Bragança, uma em Augusto Corrêa e uma em Tracuateua, respectivamente: i) Área de Proteção e Preservação Ambiental Permanente Ilha Canela, 2,3km², Lei Municipal nº. 3.280 de 29/10/1997; ii) Reserva Extrativista Marinha de Caeté-Taperaçu, 278,6km², Decreto Federal de 20/05/05; iii) Área de Proteção Ambiental da Costa de Urumajó, 306,18km², Lei Municipal nº. 1.352 de 05/08/1998 e iv) Reserva Extrativista Marinha de Tracuateua, 189,9km², Decreto Federal de 20/05/05. Porém, somente a Reserva Extrativista Marinha Caeté-Taperaçu está inserida dentro da área da bacia, em parte da região do baixo curso do rio Caeté.

3. METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos utilizados neste estudo foram divididos em três etapas: 1) levantamento de informações bibliográficas e cartográficas, 2) trabalhos de campo e 3) trabalhos de gabinete.

Em um primeiro momento, as informações bibliográficas e cartográficas foram levantadas em instituições públicas e órgãos governamentais, situados em Belém e nos municípios de Bragança e Santa Luzia do Pará. Paralelamente, foram realizadas pesquisas na *Internet*, da qual foi possível selecionar estudos e estatísticas relacionadas ao tema principal e a assuntos afins, de diferentes períodos e locais de publicação.

O método “listagem de controle” (*check-list*) foi utilizado para considerar os aspectos sanitários das

sedes municipais e os principais fatores potenciais de degradação no rio Caeté.

Foram visitadas, fotografadas e georreferenciadas as seguintes fontes potenciais de poluição: Estação de Tratamento de Água (ETA), matadouros públicos, lixões, drenagens de esgotamentos sanitários e efluentes de fábricas (gelo e pescado) e postos de gasolina.

De modo complementar e com o auxílio dos técnicos do Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM) foi confeccionada uma foto-imagem da cidade de Bragança, localizando-se os principais pontos potenciais de poluição do rio Caeté.

O Fluxograma a seguir (Figura 2) resume os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa.

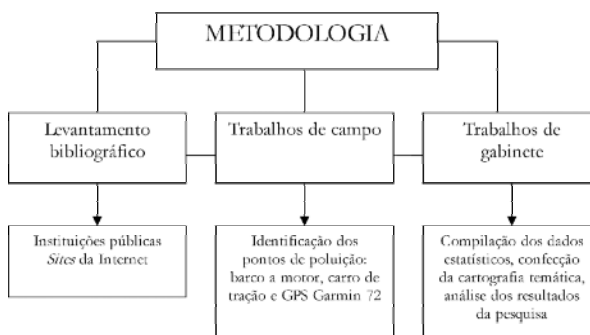


Figura 2. Resumo dos procedimentos metodológicos.
Figure 2. Summary of the methodological procedures.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Levantamento das Fontes Potenciais de Poluição

Ao analisar a Região Norte brasileira, pode-se identificar como principais problemas ambientais a falta de saneamento básico, a questão fundiária, o manejo inadequado dos recursos florestais, os conflitos de uso da água e a utilização indiscriminada da água subterrânea (Ministério do Meio Ambiente, 2006).

Apesar dessas pressões antrópicas ainda não comprometerem de modo irreversível a grande abundância de água existente na região amazônica, é fato que as pressões progressivas e intensas em um ecossistema sensível e vulnerável restringem cada vez

mais as perspectivas de desenvolvimento social e de sustentabilidade ambiental.

Em condições semelhantes ao quadro regional, o processo de urbanização da bacia do Caeté é resultado do aumento da concentração populacional, que demanda uma maior infraestrutura urbana e de serviços. Conseqüentemente, um maior uso dos recursos naturais sem planejamento prévio dá origem a vários impactos ambientais.

Estudos locais de 1995 já constatavam a degradação ambiental acentuada no leito do rio Caeté, retratando a poluição das águas, o assoreamento provocado por aterros urbanos e a disposição irregular dos resíduos sólidos (Braun *et al.*, 1995). Assim, grande concentração de habitações, as feiras livres, as fábricas, os postos de gasolina e o derramamento de óleo queimado por parte das embarcações causam danos irreparáveis aos ecossistemas do Caeté.

Neste estudo foi observado que os principais pontos potenciais de poluição estão concentrados nas duas sedes municipais inseridas no sistema de drenagem da bacia: 1) Bragança, às margens do rio Caeté e 2) Santa Luzia do Pará, às margens do rio Curizinho, subfluente da margem direita do rio Caeté.

Tais poluições são decorrentes da deficitária infraestrutura urbana e de saneamento básico e podem ser observadas pela: i) disposição a céu aberto dos resíduos sólidos; ii) inexistência de sistemas de esgotamento sanitário com tratamento dos efluentes industriais, domiciliares, hospitalares e dos matadouros públicos; iii) descarga da lavagem dos filtros e decantadores da ETA de Bragança, no manancial de abastecimento e iv) ausência de medidas de controle ambiental dos postos de combustível situados às margens do rio Caeté.

Nesse contexto, os sistemas de drenagem da bacia do Caeté estão interligados e perpassam vários pontos de poluição concentrada e difusa, localizados principalmente nas sedes municipais. As sedes mostram-se como fatores potenciais de poluição dos recursos hídricos em nível local e regional, em especial a sede de Bragança que, às margens do rio Caeté, lança seus efluentes diretamente no leito do rio, prejudicando todos os usuários de água à jusante e parte dos usuários à montante, devido ao regime de macromarés (Silva *et al.*, 2006).

Ademais, outras fontes de degradação ambiental

podem ser consideradas ao longo do rio, como: i) extração ilegal de seixos e areia do leito principal e de argilas, com lavras a céu aberto nas áreas de várzea; ii) captura de peixes ornamentais; iii) carvoarias rústicas às margens do rio Caeté; e de forma intensa e progressiva iv) desmatamento dos tipos vegetacionais presentes (Vegetação Secundária, Mata de Várzea e Mangue) para as atividades de agropecuária, extração de madeira (produção de carvão e lenha) e expansão urbana.

4.1.1 Destino Final dos Resíduos Sólidos

Em termos regionais, 85,2% dos municípios inseridos na Amazônia Legal possuem lixão a céu aberto e apenas 1% possui tratamento adequado dos resíduos sólidos (ABRELPE, 2007). No estado do Pará, pelos dados expressos no portal do IBGE, apenas quatro municípios, dos 143 existentes, possuem aterros sanitários.

Nesse contexto, os municípios de Bragança e Santa Luzia do Pará possuem vazadouros a céu aberto, onde os resíduos sólidos são queimados ao ar livre e o lixo hospitalar contaminado tem o mesmo destino do lixo domiciliar. A estimativa da produção de lixo gerada pelo total de habitantes nestes municípios é de, aproximadamente, 73ton./dia.

Os lixões dos municípios estudados não atendem a nenhuma especificação técnica estabelecida para aterros sanitários. Por exemplo, quanto à vida útil do lixão, sabe-se que é determinada pela quantidade de lixo depositado em relação ao tamanho da área disponível, necessitando monitoramentos constantes. O lixão de Santa Luzia do Pará possui cerca de 10 anos e o de Bragança, aproximadamente, 7 anos de vida útil. O lixão de Bragança localiza-se dentro da sede municipal, enquanto que o de Santa Luzia do Pará está situado a 6km da cidade. Quanto à distância mínima de corpos hídricos, o vazadouro de Bragança situa-se a menos de 3km do manancial público da cidade, o rio Chumucú, e o de Santa Luzia dista 100m de um pequeno riacho que compõe as nascentes do rio Curizinho.

A Tabela 1 resume as informações descritas e as Figuras 3, 4 e 5 ilustram os lixões de Santa Luzia do Pará e Bragança.

Sabe-se que a forma mais adequada de dispor os resíduos sólidos é utilizando aterros sanitários que

Tabela 1. Síntese das condições dos lixões na Bacia Hidrográfica do Rio Caeté.
Table1. Summary of dump conditions in the Caeté River hydrographic basin.

Municípios	Distância da sede (km)	Distância de Núcleos Residenciais (km)	Corpo Hídrico Próximo	Distância do Corpo Hídrico (m)	Classe Textural dos Solos	Classe de Declive do Terreno	Resíduos Sólidos			
							Origem		Tratamento	
							Doméstico	Hospitalar	Aterrado	Queimado
Bragança	0,5	0,0	Manancia l público	2,8	Areno-argiloso	Suave ondulado	X	X		X
Santa Luzia do Pará	6,0	6,0	Riacho	0,1	Argiloso	Suave ondulado	X	X		X



Figura 3. Catadores no lixão de Bragança.
Figure 3. Workers in Bragança's dump.



Figura 4. Remédios vencidos no lixão de Bragança.
Figure 4. Expired drugs in Bragança's dump.



Figura 5. Rejeitos de matadouros no lixão de Santa Luzia do Pará.
Figure 5. Garbage of slaughterhouses in Santa Luzia do Pará's dump.

atendam às seguintes condicionantes: a) o terreno esteja a mais de 200m de vertentes, ressurgências hídricas e cursos de água; b) o lençol freático diste mais de 2m do aterro; c) os núcleos residenciais distem entre 15 e 24km; d) as rodovias estejam a no mínimo 20m de distância; e) o núcleo urbano mais próximo encontre-se a barlavento do aterro; f) a área possua topografia tendendo a plana, para evitar inundações e g) o solo possua baixos níveis de permeabilidade dificultando a infiltração de chorume (Ministério da Saúde, 2006).

Analisando-se as características dos lixões inseridos no sistema de drenagem do Caeté, percebe-se que estes não atendem à praticamente nenhuma especificação técnica, o que demanda a criação urgente de um aterro sanitário, no caso de Bragança, e de um aterro controlado em Santa Luzia do Pará.

Os lixões podem ocasionar uma série de impactos negativos tanto à saúde pública, quanto ao meio ambiente. Em relação à saúde pública, a disseminação de doenças transmitidas por animais daninhos, como ratos, baratas e moscas, é somada à presença de gases e fumaça provenientes do acúmulo dos resíduos sólidos e de sua queima. A população que vive próxima a esses locais pode contrair doenças como leptospirose, infecções parasitárias, hepatite A, diarreias agudas, além de doenças respiratórias, já que os gases podem conter elementos tóxicos e cancerígenos.

Os principais prejuízos causados ao ambiente estão relacionados à poluição das águas subterrâneas e superficiais, por meio da produção e drenagem de chorume e da acumulação dos resíduos; a contaminação dos solos com metais pesados e microorganismos patogênicos; e a degradação visual das paisagens. Acrescenta-se ainda a emissão de gases sulfídrico e metano, a partir da decomposição anaeróbia da massa de lixo e da queima dos resíduos a céu aberto, gerando poluição atmosférica (Dias *et al.*, 1999).

4.1.2 Abastecimento de Água Potável

Em Bragança, a água é captada diretamente do leito do rio Chumucuí, afluente da margem esquerda do rio Caeté, e a cidade de Santa Luzia do Pará é abastecida por mananciais subterrâneos, através de poços tubulares. A concessionária que gerencia o tratamento e o abastecimento de água nas duas cidades é a COSANPA - Companhia de Saneamento do Pará.

Devido aos rios paraenses não estarem

enquadrados na Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2005) n.º 357 de 17 de março de 2005, tomou-se como referência os padrões estabelecidos para as águas de classe 2. Conforme a Resolução, as águas destinadas ao abastecimento humano têm que ser submetidas ao tratamento convencional antes de serem consumidas. Esse tratamento supõe quatro operações distintas: floculação, decantação, filtração e desinfecção.

O município de Santa Luzia não possui Estação de Tratamento de Água (ETA) e em Bragança as condições da ETA são extremamente precárias, com problemas operacionais constantes, devido ao fato de funcionar a quase 20 anos sem ser submetida a uma reforma. Durante o tratamento da água são utilizados o sulfato de alumínio no processo de floculação e o cloro gasoso no processo de desinfecção.

Na Tabela 2 são identificadas as condições do abastecimento de água das sedes municipais drenadas pela bacia do Caeté.

O abastecimento de água de uma cidade deve trazer, fundamentalmente, benefícios à população residente e isso está intimamente relacionado à preservação da qualidade hídrica. Isto vai de encontro ao fato de Santa Luzia do Pará não possuir ETA e de que os efluentes provenientes da lavagem dos filtros da ETA de Bragança, contendo resíduos de sulfato de alumínio, são despejados no terreno da própria concessionária e fluem em direção ao mesmo corpo hídrico onde se capta água (rio Chumucuí). Esta substância química prejudica o meio ambiente e a saúde humana, já que as espécies vegetais possuem

Tabela 2. Síntese das condições de abastecimento público de água, nas cidades de Bragança e Santa Luzia.
Table 2. Summary of public water supply conditions in Bragança and Santa Luzia cities.

Sedes Municipais	Nº Total Domicílios	População Atendida		Concessionária	Fonte Hídrica	Múltiplos Usos da Água	Tipo de Tratamento
		nº. Ligações ativas	%				
Bragança	18.692	5.681	30,3	COSANPA	Rio Chumucuí	X	Convencional
Santa Luzia do Pará	3.837	540	14,0	COSANPA	Poços tubulares	-	-

baixo nível de tolerância ao alumínio, mostrando-se prejudicial à agricultura e à dinâmica natural da biota.

A Figura 6 demonstra as condições da ETA da cidade de Bragança.



Figura 6. Laboratório da Estação de Tratamento de Água de Bragança.

Figure 6. Laboratory of the Bragança Water Treatment Station (WTS).

4.1.3 Esgotamento Sanitário

Em relação aos municípios da Região Norte, de acordo com as informações do portal do IBGE, 94% possuem sistema de abastecimento de água, todavia somente 3,6% coletam e tratam o esgoto. Nesse sentido, não existem sistemas de esgotamento sanitário nas duas sedes municipais que fazem parte do sistema de drenagem da bacia do Caeté e, conseqüentemente, os efluentes gerados têm como destino final o corpo hídrico mais próximo: o rio Caeté, no caso de Bragança, e o rio Curizinho, na cidade de Santa Luzia do Pará. Nas duas cidades, parte dos domicílios possui fossas sépticas, mas a maioria das construções lança os esgotos nos logradouros públicos, inclusive dos hospitais, em canais a céu aberto.

Em relação aos efluentes gerados dos matadouros públicos, Santa Luzia do Pará possui o Matadouro Municipal funcionando irregularmente devido às péssimas condições sanitárias e em Bragança os animais são abatidos clandestinamente nas áreas periféricas à cidade. São abatidos semanalmente, cerca de, 74 bovinos em Santa Luzia.

As Figuras 7 e 8 mostram alguns pontos de despejo

de esgotamento sanitário nas sedes municipais e a Figura 9 ilustra a foto-imagem com os pontos de descarga de efluentes em Bragança.

Tendo em vista que cerca de 80% da água distribuída pelo sistema de abastecimento público e utilizada nas atividades humanas é transformada em esgoto, e que estas águas residuárias podem apresentar grandes quantidades de matéria orgânica e inorgânica, incluindo microorganismos patogênicos e substâncias químicas tóxicas, conclui-se que as águas residuárias mostram-se como fatores potenciais de risco à saúde humana, podendo provocar infecções parasitárias, hepatites, doenças gastrointestinais e febre tifóide (Dias *et al.*, 1999).



Figura 7. Ponto de lançamento de esgoto em Bragança.

Figure 7. Wastewater outfall in Bragança.



Figura 8. Lançamento de esgoto em Santa Luzia do Pará.

Figure 8. Wastewater outfall in Santa Luzia do Pará.

Figure 9. Map of potential points of degradation in the Caeté River in Bragança.

consequente, é essencial para a saúde pública e ambiental o tratamento adequado das águas de abastecimento público, com o fim de evitar a transmissão de doenças e minimizar os impactos ambientais.

Por causa da alta carga orgânica proveniente dos efluentes de matadouros, pode-se inferir que os impactos ambientais provocados por esses empreendimentos ocasionam graves consequências negativas tanto à saúde pública, devido à precária

higiene com que os animais são abatidos, quanto aos recursos hídricos onde os dejetos são lançados.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como principais problemas ambientais da bacia, a pesquisa identificou a falta de saneamento básico, o desmatamento, a prática ilegal da mineração e a poluição hídrica provinda das sedes municipais de Santa Luzia do Pará e de Bragança. Além de causar problemas ao meio natural, essas questões também acarretam prejuízos diretos à qualidade de vida das populações afetadas, através do consumo de água de baixa qualidade e da disseminação de doenças de veiculação hídrica.

Portanto, conclui-se que os recursos hídricos estão sendo degradados pela falta de saneamento básico adequado, associadas à incipiente conscientização da sociedade no que diz respeito à preservação do meio ambiente.

Dessa forma, as políticas públicas só serão eficazes se houver um plano integrado de ações, envolvendo as várias esferas sociais. Pensar em planejamento integrado para o uso dos recursos hídricos da bacia do Caeté é modificar os índices de desenvolvimento social, criando políticas concretas para o crescimento econômico da região.

Tendo em vista os fatores de degradação e os impactos ambientais discutidos, faz-se necessário tomar providências de reversão e prevenção dos problemas identificados. Desse modo, são imprescindíveis atuações junto aos cidadãos, viabilizando-se ações de efetivo controle dos agentes poluentes da água, com implementação de saneamento básico, por exemplo.

São indispensáveis obras para a desativação e a recuperação das áreas dos lixões, a destinação final adequada aos efluentes de origem industrial, domiciliar, hospitalar e dos matadouros públicos, a construção de uma ETA em Santa Luzia do Pará e a reforma da ETA de Bragança. Ademais, faz-se necessário o cumprimento da legislação quanto à instalação e operação de mineradoras, madeireiras, entre outras.

Contudo, tais ações são pouco eficazes se não tiverem políticas públicas de conscientização da população, como ações de educação ambiental realizadas nas instituições públicas e particulares, nos

vários níveis educacionais e nas associações comunitárias.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo financiamento dos projetos CT-Agro (Proc. # 552760/2005-6) e Universal (Proc. # 471985/2004-0), e pela concessão da bolsa PQ da autora Pereira, L. C. C. (Proc. # 304392/2005-7).

BIBLIOGRAFIA

- ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. In: http://www.abrelpe.org.br/panorama_2007.php
- Braun, I. F. F., Ribeiro, M. C. P., Reis, M. J. C., Piedade, M. S. & Rosterdan, O. F. (1995) - *Transformações ambientais no rio Caeté: uma advertência científica*. Monografia de Especialização, 45p., Universidade Federal do Pará, Bragança, PA, Brasil.
- CONAMA (2005) - Resolução CONAMA nº. 357 de 17 de março de 2005. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF, Brasil. In: <http://planeta.terra.com.br/educacao/kenya/legis/resolconama001.htm>. Acedido Mar2005.
- Dias, M.C.O., Pereira, M.C.B., Dias, P.L.F. & Virgínio, J. F. (1999) - *Manual de impactos ambientais: orientações básicas sobre aspectos de atividades produtivas*. 297p., Banco do Nordeste, Fortaleza, CE, Brasil.
- EMBRAPA - Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (1998) - *Crítérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento*. 182p., EMBRAPA, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- Gorayeb, A. (2008) - *Análise Integrada da paisagem na Bacia Hidrográfica do Rio Caeté- Amazônia Oriental*. Tese de Doutorado, 203 p., Universidade Estadual Paulista, SP, Brasil.
- Governo do Estado do Pará (2004) - Macrozoneamento ecológico-econômico do estado do Pará / 2004: proposta para discussão. Belém, Governo do Estado. 132p., Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, Belém, PA, Brasil. (disponível em http://www.sectam.pa.gov.br/Download/Macrozee_proposta_discussao.pdf)
- Ministério do Meio Ambiente (2006) - *Caderno da Região Hidrográfica Amazônica*. 132p., Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF, Brasil.

- Ministério das Minas e Energia (1973) - *Projeto Radambrasil: Levantamento de recursos naturais*. 355p., Ministério das Minas e Energia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- Ministério da Saúde (2006) - *Manual de Saneamento*. 407p, Ministério da Saúde, Brasília, DF, Brasil.
- Prefeitura Municipal de Santa Luzia do Pará (2005) - *Sistema de Informação Básica: consolidado das famílias cadastradas do ano de 2004 da zona urbana do modelo geral de Santa Luzia do Pará*. Secretaria Municipal de Saúde, Santa Luzia do Pará, PA, Brasil.
- Rosário, U. (2000) - *Saga do Caeté: folclore, história, etnografia e jornalismo na cultura amazônica da Marujada, Zona Bragantina, Pará*. 234p., Editora CEJUP, Belém, PA, Brasil. (ISBN: 9788533804302)
- Santos, P.L., Rodrigues, T.E., Oliveira Júnior, R.C., Silva, J.M.L., Valente, M.A., Silva, P.R.O. & Cardoso Junior, E.Q. (1999) - *Zoneamento Agroecológico do município de Augusto Corrêa, estado do Pará*. 55p., EMBRAPA. Belém, PA, Brasil.
- Silva, I.R., Costa, R.M. & Pereira, L.C.C. (2006) - Uso e ocupação em uma comunidade pesqueira na margem do estuário do Rio Caeté (PA, Brasil). *Desenvolvimento e Meio Ambiente.*, 13:11-18, Editora UFPR, Belém, PA, Brasil. (disponível em <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/made/article/view/4781/6743>)
- Souza Filho, P.W.M. & El-Robrini, M. (1996) - Morfologia, processos de sedimentação e litofácies dos ambientes morfo-sedimentares da Planície Costeira Bragantina - Nordeste do Pará (Brasil). *Geonomos.*, 4(2):1-16, Centro de Pesquisa Manoel Teixeira da Costa, UFMG, Belo Horizonte, MG, Brasil. (disponível em http://www.igc.ufmg.br/geonomos/PDFs/4_2_01_16_SouzaFilho.pdf)