



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE ESTUDOS COSTEIROS – IECOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA AMBIENTAL
MESTRADO EM ECOLOGIA DE ECOSSISTEMAS COSTEIROS E ESTUARINOS

**RESÍDUOS SÓLIDOS E OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NO RIO
CEREJA: SUBSÍDIOS PARA A GESTÃO SUSTENTÁVEL EM BRAGANÇA-PA**

CLÁUDIO PADILHA DA SILVA FILHO

Bragança-Pará

2015

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFPA

Padilha Silva Filho, Claudio, 1963-

Resíduos sólidos e os impactos socioambientais no
rio Cereja: subsídios para a gestão sustentável em
Bragança-PA / Claudio Padilha Silva Filho. - 2015.

Orientadora: Zélia Maria Pimentel Nunes;
Coorientadora: Iracely Rodrigues da Silva.
Dissertação (Mestrado) - Universidade
Federal do Pará, Campus de Bragança, Programa de
Pós-Graduação em Biologia Ambiental, Bragança,
2015.

1. Resíduos sólidos -Composição. 2. Lixo -
Eliminação. 3. Gestão ambiental-Bragança(PA). 4.
Cereja, Rio(PA). I. Título.

CDD 23. ed. 363.7285

CLÁUDIO PADILHA DA SILVA FILHO

**RESÍDUOS SÓLIDOS E OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NO RIO CEREJA:
SUBSÍDIOS PARA A GESTÃO SUSTENTÁVEL EM BRAGANÇA-PA**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Ambiental da Universidade Federal do Pará, *Campus* de Bragança, como quesito para obtenção do Título de Mestre em Ecologia de Ecossistemas Costeiros e Estuarinos, através do Programa de Apoio à Qualificação de Servidores Docentes e Técnicos Administrativos - PADT.

Prof.^a Dra. Zélia Maria Pimentel Nunes
Orientadora

Prof.^a Dra. Iracely Rodrigues da Silva
Co-orientadora

Bragança-Pará

2015



Cláudio Padilha da Silva Filho

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Biologia Ambiental: Ecologia de Ecossistemas Costeiros e Estuarinos, do Programa de Pós-Graduação em Biologia Ambiental, Universidade Federal do Pará.

Data de aprovação - Bragança/PA: 30/06/2015

Banca Examinadora

Profa. Dra. Zélia Maria Pimentel Nunes (Orientadora)
Universidade Federal do Pará (UFPA)

Profa. Dra. Roberta Sá Leitão Barboza (Titular)
Universidade Federal do Pará (UFPA)

Profa. Dra. Marleide de Moraes Alves (Titular)
Universidade Federal do Pará (UFPA)

Prof. Dr. André Luiz Perez Magalhães (Titular)
Universidade Federal do Pará (UFPA)

CLÁUDIO PADILHA DA SILVA FILHO

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal do Pará, de forma especial ao Programa de Pós-graduação em Biologia Ambiental (PPBA) pela oportunidade de ampliar meus conhecimentos.

Ao Instituto de Estudos Costeiros – IECOS, pelo apoio as qualificações e congressos voltados ao tema de minha pesquisa.

Ao Programa de Apoio à Qualificação de Servidores Docentes e Técnicos Administrativos – PADT, pelo apoio nas qualificações dos servidores técnicos administrativos do Campus de Bragança-PA.

A PROPESP pelo apoio financeiro durante as coletas de dados.

Ao Prof. Dr. Nils Asp pelo incentivo e por acreditar que o PADT era possível e assim o é.

Aos meus pais Luísa Santos Silva (In Memoriam) e Claudio Padilha (In Memoriam), pelo incentivo e amor a mim dedicados.

Aos meus filhos Wesley Lendell, Patrick William e Wilken que sempre entenderam minha ausência e mesmo assim estiveram ao meu lado durante minha árdua jornada.

A minha orientadora profa. Dra. Zélia Maria Pimentel Nunes pelo privilégio de conduzir esse trabalho e principalmente pelas relevantes críticas e sugestões.

A minha co-orientadora profa. Dra. Iracely Rodrigues pelo apoio as pesquisas relacionadas ao trabalho e as orientações relevantes nos resultados.

A equipe do Laboratório de Qualidade de Água (LAQUA), Cleide Marques, Hanna Moura, Jonathan Alves, Kelle Cunha e Samuel Teixeira pela ajuda nas análises de dados e nas referências bibliográficas.

A todos os professores, alunos e técnicos que de alguma maneira, direta ou indiretamente, colaboraram para que esse trabalho alcançasse os objetivos propostos.

Por Deus por ter me colocado diante dessa árdua jornada e ter me direcionado com êxito e amor.

Sumário

1 - INTRODUÇÃO	11
2 - OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3 SUPORTE TEÓRICO	15
3.1 IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS & RESÍDUOS SÓLIDOS	15
3.2 A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	19
3.3 CENÁRIOS DOS RSU NA ESFERA ESTADUAL E MUNICIPAL	20
3.4 PANORAMA DA GESTÃO DE RSU NO MUNICÍPIO DE BRAGANÇA-PA	22
4 – MATERIAL E MÉTODOS	22
4.1 ÁREA DE ESTUDO	22
4.2 METODOLOGIA	24
4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	29
5 RESULTADOS	30
5.1 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DOS PONTOS DE COLETA DO RIO CEREJA.....	30
5.2. COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS AO LONGO DO RIO CEREJA	35
5.2.1 Geração e gravimetria de resíduos no período chuvoso	35
5.2.2 Geração e gravimetria de resíduos sólidos no período seco	38
5.3 A PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS MORADORES NO ENTORNO DOS PONTOS DE COLETAS NO RIO CEREJA, BRAGANÇA-PA.....	41
6. DISCUSSÃO	46
6.1 SOBRE A INTEGRIDADE AMBIENTAL DA ÁREA.....	46
6.2 SOBRE A AVALIAÇÃO ESPAÇO-SAZONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	47
6.3 SOBRE A PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS MORADORES DO ENTORNO DO RIO CEREJA	48
7. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
9 ANEXO	59

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Organograma básico de Gestão e Gerenciamento Integrado de RSU	16
Figura 2 -	Destino final do RSU em Bragança, classificado como lixão; sem compactação ou cobertura regular. Presença de catadores na área de descarga, com riscos de acidentes.	20
Figura 3 -	Localização do rio Cereja Bragança-Pará. Pontos de coleta de RSU ao longo do rio.	25
Figura 4 -	Equipamentos utilizados nas coletas de RSU depositados às margens do rio Cereja, Bragança-PA.	26
Figura 5 -	Indicadores de integridade ambiental ao longo do rio Cereja, considerando os pontos de coleta P1 (próximo a nascente) e P5 (foz).	30
Figura 6 -	Ponto de coleta P1 no rio Cereja, presença de vegetação de médio e grande porte em direção à nascente e desmatamento em direção à Foz .	31
Figura 7 -	Ponto de coleta 2 no rio Cereja. (a) Gramíneas e macrófitas aquáticas em direção à foz; (b) canalização de água potável por baixo da ponte de cimento armado; (c) Vegetação ripária em direção a nascente e construção irregular.	32
Figura 8 -	Ponto de coleta 3 no rio Cereja. (a) Vegetação ripária em direção a foz; (b) Gramíneas e macrófitas aquáticas no leito do rio e construções em direção à nascente.	33
Figura 9 -	Ponto de coleta 4 no rio Cereja localizado na Rua Henrique D'Árcia. (a) Gramíneas em direção à nascente. (b) construções irregulares na margem direita.	34
Figura 10 -	Ponto de coleta 5 nas margem do rio Cereja – Portinho. (a) Vegetação de grande porte à margem esquerda. (b) Margem direita afetada pelo desmatamento e depósito de RSU.	35
Figura 11 -	Análise de Variância fator único entre RSU e Peso no período chuvoso	36
Figura 12 -	Composição gravimétrica dos RSU coletados às margens do rio Cereja, durante o período chuvoso, nos pontos de coletas P1, P2,P3,P4 e P5.	36
Figura 13 -	Varição da composição gravimétrica dos RSU coletados às margens do rio Cereja, Bragança-PA, durante o período seco.	40
Figura 14 -	Participação em percentagem dos principais itens de RSU coletados nos períodos seco e chuvoso no rio Cereja, Bragança-PA.	40
Figura 15 -	Lixão, desmatamento e construção irregular às margens do rio Cereja no P1.	41
Figura 16 -	Faixa etária de moradores do entorno do rio Cereja informante sobre a	

	percepção ambiental do entorno do rio Cereja, Bragança-PA, pontos de coleta P1, P2, P3, P4 e P5.	42
Figura 17 -	Grau de escolaridade dos informantes sobre a percepção ambiental do entorno do rio Cereja, Bragança-PA.	42
Figura 18 -	Frequência absoluta do número de pessoas por habitação dos Informantes sobre a percepção ambiental, ao longo do rio Cereja, Bragança-PA.	43
Figura 19 -	Local de descarte de RSU na Rua Cônego Clementino, ponto de coleta 2, as margens do rio Cereja.	44
Figura 20 -	Animais domésticos e aves a procura de alimentos entre os RSU, na rua Cônego Clementino, ponto 2, no entorno do rio Cereja, próximo ao canal de drenagem de água de chuva e esgoto doméstico.	45
Figura 21	Descarte de RSU em locais predeterminados. (a) Local para descarte de RSU no P5. (b) Morador do P4 levando o RSU para descarte em local predeterminado.	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Caracterização de métricas ambientais nas áreas de coleta de RSU do rio Cereja, Bragança-PA (adaptado de VIEIRA e SHIBATTA,2007).	28
Tabela 2 -	Resíduos sólidos urbanos (g/20m ²) coletados no rio Cereja no período chuvoso.	37
Tabela 3 -	Resíduos sólidos urbanos coletados no rio Cereja no período Seco.	39

RESUMO

A geração de resíduos sólidos urbanos e sua destinação final é um problema mundial. O crescimento dos centros urbanos, a explosão demográfica e os conflitos socioambientais da humanidade têm sido os principais responsáveis pela pressão antrópica sobre os recursos hídricos na maioria das cidades. Este trabalho tem como objetivo avaliar a distribuição e a composição gravimétrica de resíduos sólidos urbanos (RSU) depositados às margens do rio Cereja no município de Bragança-PA. Foram distribuídos ao longo de 3,5 km do trecho urbano do rio 5 pontos distintos para a coleta de RSU durante o período chuvoso e seco. Foi realizada a análise da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos, aplicação de questionário sobre percepção ambiental aos moradores do entorno do rio e as métricas do indicador de integridade ambiental (iia) nos pontos de coletas. A composição gravimétrica de RSU no período chuvoso foi composta de borracha (37%), metal (23%), vidro (13%) e papel/papelão (9%). No período seco, destacaram-se plástico polimerizado/rígido (35%), metal (28%), poliestireno (19%). O iia do rio Cereja apresentou classificação de médio a pobre em relação à diversidade de habitats. Na caracterização ambiental, o ponto de coleta apresentou melhor estado de conservação foi o ponto 1(P1) e o ponto de coleta de pior estado de conservação foi P4 . A análise gravimétrica de RSU descartado ao longo do rio apresentou percentual significativo (67%) de material passíveis de reciclagem. Nota-se a necessidade de programa de educação ambiental a fim de promover ações de que reduzam e separem o RSU na fonte geradora, incentivo a reciclagem, coleta, tratamento e destinação final adequada.

PALAVRAS-CHAVE: Diversidade; Gravimétrica; Educação.

ABSTRACT

The generation of municipal solid waste and its disposal is a worldwide problem. The growth of urban centers, the population explosion and environmental conflicts of humanity have been primarily responsible for human pressure on water resources in most cities. This study aims to evaluate the distribution and gravimetric composition of municipal solid waste (MSW) deposited on the river Cherry in the city of Bragança-PA. They were spread over 3.5 kilometers of urban stretch of the river 5 different points for collection of MSW during the rainy and dry season. The analysis of gravimetric composition of municipal solid waste was conducted a questionnaire on environmental awareness to people living around the river and the metrics of environmental integrity indicator (IIA) at the point of collection. The gravimetric composition of MSW in the rainy season was composed of rubber (37%), metal (23%), glass (13%) and paper / cardboard (9%). In the dry season, the highlights were polymerized / hard plastic (35%), metal (28%), polystyrene (19%). The IIA River Cherry presented classification of medium to low in relation to the diversity of habitats. Environmental characterization, the collection point showed better condition was point 1 (P1) and the collection point worse condition was P4. Gravimetric analysis of MSW disposed along the river showed a significant percentage of insusceptible material recycling. Note the need for environmental education program to promote actions that reduce and separate the MSW at the source, encouraging recycling, collection, processing and proper disposal.

KEYWORDS: Diversity; Gravimetric; Education.

1 - INTRODUÇÃO

Costuma-se associar a palavra lixo à sujeira, imundice, restos de alimentos, carcaças de animais, latas, plásticos, garrafas, etc. Até o começo da Revolução Industrial, o lixo era composto basicamente de restos e sobras de alimentos. Após a revolução, o lixo passou a ser identificado por todo e qualquer material descartado e rejeitado pela sociedade. A industrialização causou à intensificação do material descartado e não utilizado pelo homem, provocando a contaminação do meio ambiente e riscos à saúde humana nas áreas urbanas (TEXEIRA, 2005).

O rejeito que não é passível de reciclagem, compostagem ou reuso corresponde 5% da massa total dos resíduos gerados no mundo. O resíduo sólido é parte dos resíduos que são gerados após a produção, utilização ou transformação de bens de consumo, possui valor econômico agregado, por possibilitar e estimular o reaproveitamento no próprio processo produtivo (GONÇALVES, 2005).

Neste cenário, os ecossistemas aquáticos se transformaram em corredores de esgoto a céu aberto, sendo também locais de despejos de resíduos sólidos urbanos. Há também o potencial de veiculação de inúmeras doenças aos que residem nas proximidades de córregos, rios e igarapés contaminados pela própria agressão antrópica (GOULART e CALLISTO, 2003).

A questão dos resíduos sólidos urbanos - RSU e sua destinação final (PRNS-Lei 12.305/10) estão entre os temas mais discutidos por pesquisadores em todo o mundo. A dinâmica das sociedades pós-modernas, com o crescimento dos centros urbanos, a explosão demográfica geraram conflitos socioambientais que têm sido os principais responsáveis pela pressão antrópica sobre os recursos naturais (SILVA *et al.*, 2011; VASCONCELOS, 2009; DIEGUES, 2001).

Os problemas ambientais gerados pelo acúmulo, destinação inadequada e falta de tratamento de RSU vêm sendo discutidos por especialistas e gestores que apontam seus efeitos adversos ao meio ambiente e à saúde coletiva devido à ausência de políticas públicas, deficiência no sistema de

coleta e destinação final dos RSU (PEREIRA NETO, 2007; LIMA 2002; COELHO, 2001).

A gestão dos resíduos sólidos no Brasil tem sido alvo de iniciativas tanto do poder público como da sociedade civil organizada. A gestão de RSU faz parte do saneamento básico (Lei nº 11.445/07) que é caracterizado como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais urbanas. A interdependência dos conceitos de meio ambiente, saúde e saneamento é evidente, o que reforça a necessidade de integração das ações desses setores em prol da qualidade de vida da população brasileira (IBAM, 2001).

Portanto, deve haver o comprometimento do poder público e demais setores, considerados peças chave na busca da gestão de todo o sistema (IBAM, 2001). Neste contexto, a gestão de resíduos sólidos deve ter como principal meta a redução da geração desses, além de promover o reaproveitamento de materiais, através da reutilização e da reciclagem abrangendo os aspectos sociais, econômicos e ambientais (MOTA, 2006). De acordo com o PROSAB/FINEP (2003), a gestão deve ser feita observando as prioridades no conceito dos três R's, isto é, antes do destino final dos resíduos sólidos, devem ser adotadas medidas pela população e pelo poder público para reduzir, reutilizar e reciclar.

Segundo o Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM (2001), as políticas, sistemas e arranjos de parceria diferenciados deverão ser articulados para tratar de forma específica o reaproveitamento de resíduos recicláveis, tais como papel, metais, vidros e plásticos. Os resíduos orgânicos podem ser transformados em compostos orgânicos. Os entulhos decorrentes de sobras de materiais de construção e demolição podem servir de aterro. Atenção especial deve ser dedicada aos resíduos provenientes de estabelecimentos que tratam da saúde. A inexistência de gerenciamento dos RSU e resíduos sólidos da saúde criam condições favoráveis à proliferação de vetores patogênicos (moscas, mosquitos, baratas, ratos etc.) e de microrganismos que surgem devido à presença de lenços de papel, curativos, papel higiênico, agulhas, seringas descartáveis e preservativos oriundos da população e de pequenas clínicas, farmácias e laboratórios que por

consequência compromete a saúde da população, provoca a degradação dos recursos naturais, especialmente do solo e dos recursos hídricos. Na maioria dos casos, os resíduos hospitalares estão misturados aos resíduos domiciliares (FERREIRA, 1997; COLLINS e KENEDY, 1992).

Hoje, muitos dos espaços naturais do município de Bragança são considerados áreas de conservação ambiental. Num contexto de diversidades e riquezas naturais, cercada por manguezais, rios, lagoas costeiras, e praias; pouco se sabe sobre os impactos de resíduos sólidos na zona urbana do município de Bragança-PA (GORAYEB, 2008; SILVA, 2004). Nessa perspectiva, este estudo pretende demonstrar a distribuição dos resíduos sólidos urbanos descartados ao longo do rio Cereja, no município de Bragança-PA, as práticas habituais da população relacionadas à destinação final dos resíduos e a percepção ambiental construída nas inter-relações entre morador e ambiente, com intuito de colaborar com uma gestão sustentável e preservação do rio Cereja.

2 - OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Realizar uma avaliação espaço-sazonal da distribuição dos RSU depositados às margens do rio Cereja, contribuindo com o gerenciamento de resíduos sólidos e a conservação dos recursos hídricos no município de Bragança-PA.

2.2 Objetivos Específicos

- Quantificar os RSU depositados às margens do rio Cereja.
- Identificar a composição gravimétrica dos resíduos sólidos coletados.
- Mostrar os indicadores de integridade ambiental dos pontos de coleta ao longo do rio Cereja.
- Conhecer a percepção dos moradores do entorno dos pontos de coletas no rio Cereja sobre os problemas do RSU nesse ecossistema aquático

3 SUPORTE TEÓRICO

3.1 IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS & RESÍDUOS SÓLIDOS

A apreciação dos elementos da natureza está intrinsecamente ligada a cultura, por isso a definição de impacto ambiental deve estar associada a todas as atividades sociais e culturais relacionadas ao modo de vida das populações humanas (TOMMASI, 1994). O impacto do homem sobre ele mesmo causa a perda de fontes de subsistência, provocando modificações no modo de vida e o comprometimento de valores sociais e culturais. Nesse sentido, Ogata (1995) e Afonso (1999), classificam os impactos socioambientais em três categorias, a saber:

- (1) Impactos por perda de recursos, os quais podem ocorrer devido à contaminação por resíduos sólidos e/ou líquidos das águas superficiais, subterrâneas e do solo, dos manguezais, contaminação do ar, desmatamento, sobre-exploração de recursos pesqueiros e extração mineral.
- (2) Impactos por conflito do uso do solo entre áreas industriais e urbanas, áreas portuário-industriais e turísticas, áreas urbano-industriais, áreas de pesca, áreas portuárias e de conservação, e
- (3) Impactos nas áreas costeiras por riscos de acidentes, os quais incluem acidentes em áreas industriais e portuárias, no transporte de produtos perigosos, erosão e deslizamento nas praias e encostas serranas.

No campo da gestão, os resíduos sólidos que antes eram entendidos como meros subprodutos do sistema produtivo, passaram a ser encarados como responsáveis por graves problemas de degradação ambiental (DEMAJOROVIC *et al.* 2005). Os resíduos sólidos foram definidos pela Norma Brasileira de Resíduos - NBR 10.004 (ABNT, 2004):

[...] resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos também nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água [...] (ABNT, 2004).

Segundo Massukado (2004), a classificação da ABNT (2004) foi fundamental, pois permitiu ao gerador do resíduo identificar o seu potencial de risco e planejar as melhores alternativas de tratamento e deposição final. No entanto, para conhecer os resíduos sólidos gerados em uma determinada área faz-se necessário a identificação, classificação e quantificação. A NBR 10004 (ABNT, 2004) classifica os rejeitos em três classes:

Classe I ou perigosos: são aqueles que em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade ou patogenicidade.

Classe II ou não inertes: são aqueles que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de apresentar riscos à saúde e ao meio ambiente, não se enquadrando nas classificações de resíduos de classe I ou classe III.

Classe III ou inertes: são aqueles que não se decompõem no solo, não oferecem riscos à saúde e que não apresentam constituintes solúveis em água em concentrações superiores aos padrões de potabilidade.

Porém, o Compromisso Empresarial para a Reciclagem – CEMPRE adotou outra classificação mais específica que foi utilizada nas políticas estaduais (ANVISA, 2006). Segundo essa classificação os resíduos podem ser:

- a) **Lixo Domiciliar:** é oriundo da vida diária das residências.
- b) **Lixo Comercial:** aquele originado nos estabelecimentos comerciais e de serviços.
- c) **Lixo Público:** oriundo dos serviços de limpeza pública urbana, incluídos os resíduos de varrição das vias públicas, limpeza de praias, de galerias, córregos e terrenos baldios, podas de árvores, etc.
- d) **Lixo Hospitalar:** é constituído por resíduos sépticos que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos.
- e) **Lixo Especial:** é o encontrado em portos, aeroportos, terminais rodoviários ou ferroviários.
- f) **Lixo Industrial:** é aquele oriundo das atividades industriais, dentro dos diversos ramos produtivos existentes.
- g) **Lixo Agrícola:** resíduos sólidos das atividades agrícolas e da pecuária, como por exemplo, embalagens de adubos e agrotóxicos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheita, etc.

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (ONU/CNUMAD,1992) previa que os países mais industrializados e os países em vias de desenvolvimento deviam conferir prioridade à transferência tecnológica, à educação pública, ao investimento dos setores público e privado numa adequada gestão dos problemas causados pelos resíduos (RUSSO, 2003).

Destacam-se as seguintes recomendações da Organização das Nações Unidas no Brasil (ONU/BR,1992).

- a) **Prevenção:** através da redução do volume de resíduos na fonte geradora, dando ênfase ao desenvolvimento de tecnologia limpa nas linhas de produção e análise do ciclo de vida de novos produtos a serem colocados no mercado.
- b) **Reutilização:** reaproveitamento direto sob a forma de um produto, tal como as garrafas retornáveis e certas embalagens reaproveitáveis.
- c) **Recuperação:** procurar extrair dos resíduos algumas substâncias para um determinado uso como, por exemplo, os óxidos de metais.
- d) **Reciclagem:** promover a transformação de matérias-primas de fácil purificação como, por exemplo, papel, vidro, alumínio.

- f) **Disposição final:** promover práticas de disposição final ambientalmente correta e segura;
- g) **Recuperação de áreas degradadas:** identificar e reabilitar áreas contaminadas por resíduos (ação reparadora).
- h) **Ampliação da cobertura dos serviços ligados aos resíduos:** incluindo o planejamento, desde a coleta até a disposição final.

De acordo com Grippi (2006), o gerenciamento integrado dos RSU municipal deve começar pelo conhecimento de suas características físicas, químicas, microbiológicas. Vários fatores influenciam na gestão do resíduo sólido tais como: número de habitantes no município; poder aquisitivo da população; condições climáticas predominantes; hábitos e costumes da população e nível educacional.

Segundo Russo (2003), a gestão de RSU exige uma inter-relação entre os aspectos administrativos, financeiros, legais, de planejamento e de engenharia, cujas soluções são interdisciplinares, envolvendo ciência e tecnologia provenientes da engenharia, economia, sociologia, geografia, planejamento regional, saúde pública, demografia, comunicação e conservação (Figura 1).

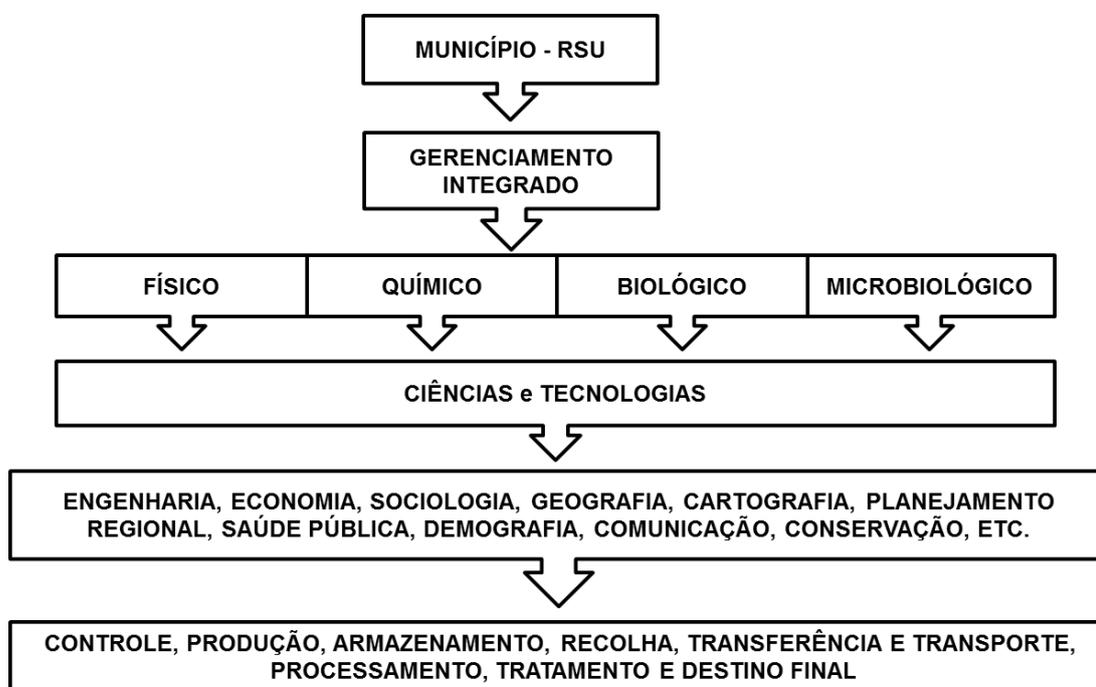


Figura 1 – Organograma básico de Gestão e Gerenciamento Integrado de RSU

A caracterização física dos RSU consiste em analisar os diferentes tipos de materiais que são encontrados nos resíduos das residências. Essa característica é importante para definir formas de disposição final mais adequada, para a implantação de sistemas de tratamento destes resíduos e para subsidiar o sistema de coleta seletiva (LEME e JOIA, 2006).

3.2 A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (BRASIL, 2010) em seu capítulo I, Art. 5º articula-se com a Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999), a Política Federal de Saneamento Básico (BRASIL, 2007) e com a Lei Federal dos Consórcios Públicos (BRASIL, 2005), unificando responsabilidades, direitos e deveres com o meio ambiente nacional.

Aprovada em 2010, a PNRS (BRASIL, 2010) foi discutida por quase 20 anos no Congresso Nacional e acarretou obrigações aos ministros, governadores, prefeitos, incluindo empresários e consumidores. Prevê ainda penalidade por infração ambiental ao cidadão que não fizer a coleta seletiva após o município ou as empresas terem se adequadado ao sistema de logística reversa. Inicialmente, esta política prevê advertência e, se houver reincidência, aplicação de multa.

De acordo com a PNRS (BRASIL, 2010), a gestão dos resíduos é responsabilidade da administração municipal e deve atender ao prazo previsto na legislação. Em especial, essa lei impunha o fechamento dos lixões até 2014. Os municípios que não desativassem os lixões a céu aberto na data prevista, agosto de 2014, responderá por crime ambiental e deveriam pagar multa. A esse respeito, o Capítulo III, artigos. 25 e 26 da Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010) versam que o poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar à observância da Lei e suas diretrizes.

Diante deste cenário, nota-se que a prevenção e o manejo de resíduos sólidos são os principais desafios da sustentabilidade na atualidade. Há necessidade de se repensar o descarte dos resíduos e se investir em novas tecnologias e processos produtivos, utilizando menos recursos naturais,

melhorando os processos já instalados e até influenciando nos modos de consumo da sociedade (JARDIM e MACHADO FILHO, 2011; TAVARES, 2011).

No Brasil, de acordo com o levantamento da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2012), os moradores e empresas localizadas nos centros urbanos geraram cerca de 1,03 kg/dia de resíduos. Isso significa um aumento de 5,3% comparado ao ano de 2010. A comparação entre a quantidade de RSU gerada e a coletada em 2013, mostra que diariamente mais de 20.000 toneladas deixaram de ser coletadas no país e, por consequência, tiveram destino impróprio.

No Brasil em 2013, pouco mais de 62% dos municípios registraram alguma iniciativa de coleta seletiva. A situação da destinação final de RSU manteve-se praticamente inalterada em relação a 2012. Cerca de 58,3% correspondem à destinação final do RSU adequada em 2013. Porém, cerca de 28,8 milhões de toneladas de RSU seguiram para lixões ou aterros controlados. Esses destinos, do ponto de vista ambiental, pouco se diferenciam dos lixões, pois não possuem o conjunto de sistemas necessários para a proteção do meio ambiente e da saúde pública (ABRELPE, 2013).

3.3 CENÁRIOS DOS RSU NA ESFERA ESTADUAL E MUNICIPAL

Diversos municípios têm construído políticas públicas conciliando a necessidade de geração de trabalho e renda aos contingentes populacionais atendidos pela política pública de assistência social e a implantação da coleta seletiva de materiais recicláveis. Essas políticas públicas fomentam a formação e o apoio às associações e cooperativas de catadores organizadas na forma de empreendimentos econômicos solidários (GUIMARÃES e ALMEIDA, 2008).

No Estado do Pará, em 2010 cerca de 10 mil toneladas de RSU foram produzidas diariamente e cerca de três mil toneladas deixaram de ser recolhidas ficando a céu aberto ou poluindo rios e mananciais (ABES/PA 2010).

No Estado do Pará existem Leis regulamentadoras de proteção ao Meio Ambiente e reguladora do conjunto de unidades, processos e procedimentos ao manejo e destinação final dos resíduos sólidos urbanos. A Lei nº

5.887/1995, que regulamenta a Política Estadual de Meio Ambiente (PARÁ, 1995) e a Lei nº 6.517/2002 (PARÁ, 2002), que versa sobre a responsabilidade por acondicionamento, coleta e tratamento dos RSU.

Foi estimada que a população urbana consolidada dos 15 municípios da região de integração do nordeste paraense, incluindo a população das sedes distritais, gera cerca de 270 toneladas de RSU por dia. Desse volume, estimou-se que 217,1 t/dia foram coletadas e 53,3 t/dia deixados de ser coletado o que correspondem a 19,7 % do total de resíduos gerados. Bragança representa 1,42% da população do estado do Pará (IBGE 2010). Esse município em 2012 gerou até 136,2 toneladas de RSU por dia o que correspondeu a 62,7% da geração da população urbana da região de integração (BRENCORP, 2014).

Além de Bragança, os municípios de maior geração de RSU são: Capanema (39,5 t/d) e Salinópolis (23,0 t/d), sendo esse o único município que possuía aterro sanitário com licença de instalação válida até 26/12/2014 (BRENCORP, 2014). Assim como Bragança, os demais municípios utilizam apenas o lixão como disposição final de seus resíduos sólidos urbanos (Figura 2).



Figura 2. Destino final do RSU em Bragança; Deposito a céu aberto. Presença de catadores na área de descarga.

3.4 PANORAMAS DA GESTÃO DE RSU NO MUNICÍPIO DE BRAGANÇA-PA

Bragança não difere dos 5.570 municípios brasileiros em relação aos problemas relativos à saúde, à educação da população e a limpeza urbana.

Os resíduos sólidos domésticos (RSD) tem coleta executada pela Prefeitura Municipal, sob-responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Urbanismo que recolhe cerca de 290 m³/semana, tendo como destino final o Lixão/vazadouro a céu aberto e encontra-se sem licença de operação. A vida útil da área foi estimada de 2013-2014 e está em operação desde 1992. O aterro localiza-se na Rodovia (PA) Dom Eliseu km 01, aproximadamente 2 km de distância da sede municipal, em terreno de propriedade da prefeitura. Porém, encontra-se dentro do município e do atual perímetro urbano, ficando próximo às residências, áreas de proteção ambiental, corpos d'água e áreas com atividades agrícolas e pecuárias (BRENCORP, 2012).

4 – MATERIAL E MÉTODOS

4.1 ÁREA DE ESTUDO

O presente trabalho foi realizado na cidade de Bragança, situada na Mesorregião do Nordeste Paraense, distante aproximadamente 210 km da capital, Belém, Pará. Fundada em 1634, Bragança limita-se ao norte com o oceano Atlântico, ao sul com os municípios de Santa Luzia do Pará e Viseu, à leste com Augusto Corrêa e à oeste com Tracuateua. Possui uma área aproximada de 2.090 km² e uma população em torno de 113.227 habitantes, sendo 60% na zona urbana e 40% na zona rural (IBGE, 2010).

O Município de Bragança é parcialmente cercado por manguezais. O clima é úmido e tropical, com o período chuvoso concentrado nos meses de janeiro a junho (IBEAS, 2013). A economia local está centrada na pesca, agricultura familiar e no turismo, além das festas culturais que são importantes fontes de renda para o município (SOUSA JÚNIOR, 2010)

Nos três últimos censos populacionais (IBGE 2000, 2007 e 2010) a população de Bragança teve um acréscimo de 20 mil habitantes ao longo dos últimos dez anos.

A sede do município está dividida em 13 bairros, além de invasões que se expandem na periferia da cidade. A hidrografia do município é intensamente recortada por igarapés e apresenta dois rios principais, o rio Caeté que deságua no oceano Atlântico e o rio Cereja que é afluente do Caeté (IBGE, 2003). O crescimento de Bragança se estabeleceu paralelo a um processo crescente de degradação ambiental, onde foram praticadas constantemente agressões contra a boa climatização, a correta drenagem, as áreas verdes, os cursos hídricos e a topografia original (MELLO, 2002). Criou-se um aspecto contrastante, quando o suporte natural que é o rio Cereja tem em suas margens construções irregulares, que constantemente sofrem com os problemas gerados pela degradação ambiental, dificultando assim a manutenção da vida desse rio.

Segundo Silva (2004), o rio Cereja possui suas nascentes na entrada da cidade, sendo uma localizada no Centro Guadalupe (EFAC), no km 02 da rodovia Bragança/Capanema, e outra localizada à rua do Fio na propriedade da Escola Agrícola Municipal no bairro do Taira. Este rio atravessa sete bairros de Bragança: Taira, Alegre, Cereja, Vila Sinhá, Padre Luiz, Centro e Aldeia. Este rio possui aproximadamente 1,40 metros de profundidade, 6 metros de largura e 5 km de comprimento (SANTOS 2014). Suas margens estão ocupadas por construções irregulares em quase toda sua extensão, devido ao crescimento urbano desordenado no município (GORAYEB, 2008).

Ao longo das margens do rio Cereja, no perímetro da área de estudo (área urbana), existem 84 construções, entre essas dois residenciais com 8 moradias e cinco casas comerciais. A maioria dessas edificações foi construída de madeira e em alvenaria. Durante o período chuvoso estão sujeitas as inundações. Em toda a extensão do rio Cereja é possível observar grande número de resíduos sólidos urbanos oriundos dos residentes do seu entorno.

O lócus dessa pesquisa tem início às proximidades das nascentes do rio Cereja, mais precisamente na Trav. Prof. Moises (ponto 1) no bairro Cereja. O término localiza-se no Portinho (ponto 5), denominação essa, por estar próximo

ao rio Caeté e servir como local à manutenção (estaleiro) e atracadouro à pequenas embarcações pesqueiras, localizado no bairro da Aldeia.

Ao longo do rio Cereja existe 12 pontes de concreto armado e 2 de madeira além de palafitas nas áreas mais carentes. As pontes fazem divisão de bairros e interligam ruas e travessas.

4.2 METODOLOGIA

A coleta de dados foi realizada no período chuvoso (junho e julho/2014) e no período seco (setembro e dezembro/2014). As coletas ocorreram durante quatro dias consecutivos, em cada um dos cinco pontos amostrados.

A obtenção dos registros de RSU as margens do rio Cereja foi feita em cinco pontos distintos numa extensão de 3,5 km (Figura 3). Esses pontos foram previamente selecionados, devido apresentarem maior incidência de Resíduos Sólidos Urbanos, sendo assim distribuídos:

- ❖ Ponto 1- localizado na Trav. Prof. Moisés, na ponte que liga os bairros Alegre e Vila Sinhá, S 01°03'13.1" W 46°46'16.7" ;
- ❖ Ponto 2 - localizado na Av. Cônego Clementino, na ponte que liga os bairros Cereja e Padre Luíz, S 01° 03' 08.4" W 046° 46' 9.7";
- ❖ Ponto 3 - localizado na Av. Nazeazeno Ferreira, na ponte que liga os bairros Centro e Padre Luíz, S 01° 03'04.3" W 046°46'02.5"
- ❖ Ponto 4 - localizado na ponte da Rua Henrique D`Arcia no Bairro Aldeia, S 01°02'57.58" W 046° 045'43.2";
- ❖ Ponto 5 - localizado no Portinho; local onde o rio Cereja desagua no Caeté, bairro Aldeia, S 01°02' 54.3" W 046°45'19.4".

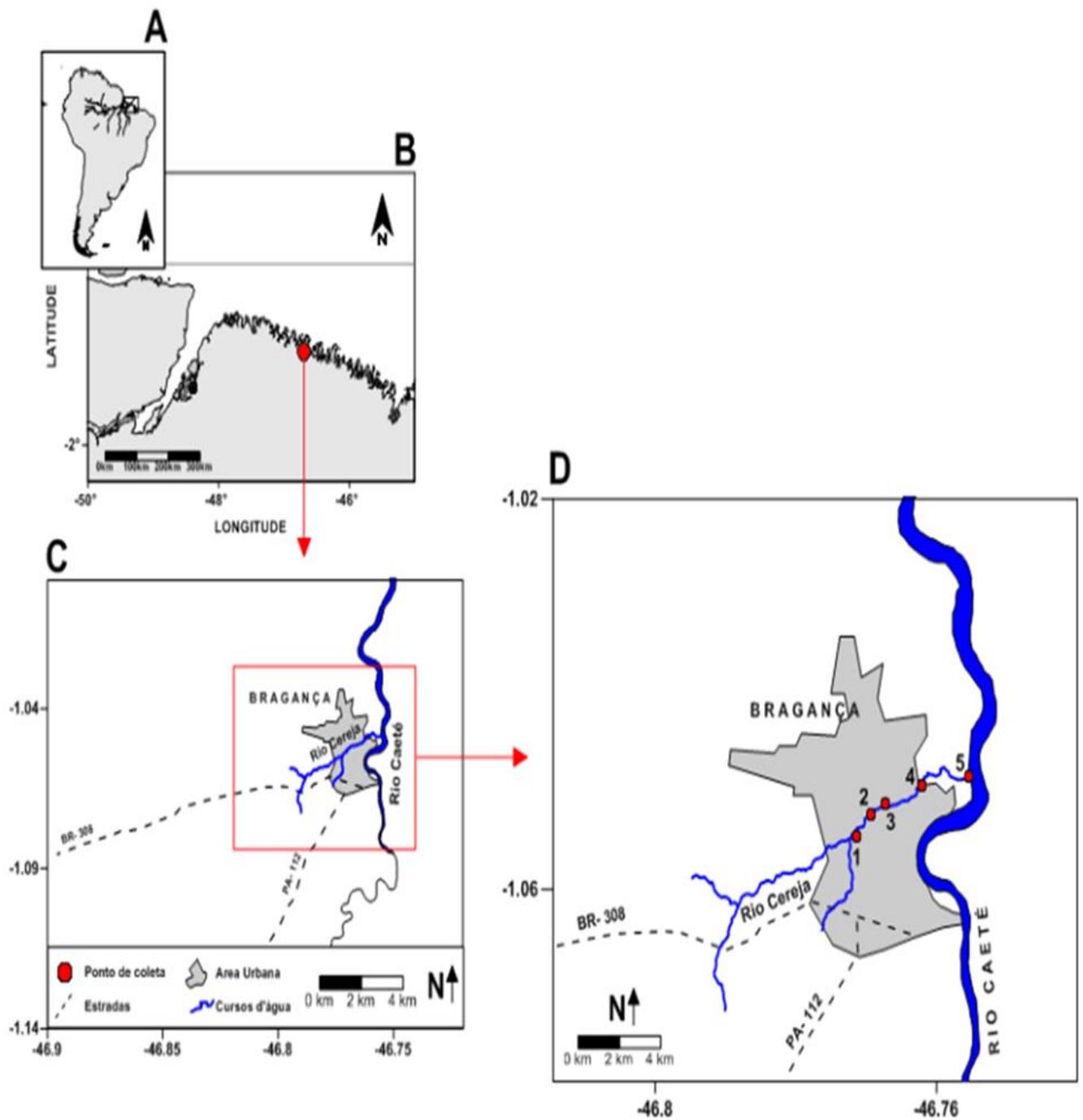


Figura 3. Localização da área de estudo. **A:** Brasil; **B:** Estado do Pará; **C:** Mapa de Bragança; **D:** Pontos de coleta no rio Cereja em Bragança-PA.

Os cinco pontos de coletas de RSU ao longo do rio Cereja foram georeferenciados com auxílio de um GPS (Map 76CSx – GARMIM). Durante as coletas utilizou-se fita métrica de 30 metros, balança vertical com capacidade de 20 kg ($\pm 100g$), contador analógico de 4 dígitos (Heathrow Scientific Ilc), máquina fotográfica (Olimpicus Plus semiprofissional), sacos plásticos para lixo com capacidade de 50 e 100 litros, roteiro de identificação dos resíduos sólidos, prancheta, lápis, além de equipamento de proteção individual - EPI (Figura 4).



Figura 4- Equipamentos utilizados nas coletas de RSU depositados às margens do rio Cereja, Bragança-PA.

A caracterização física dos RSU consistem em analisar os diferentes tipos de materiais encontrados nos resíduos descartados no rio Cereja.

Para a caracterização e quantificação dos RSU foi feito um transecto medindo 2 x 10m (largura e comprimento), perfazendo 20m². Em cada ponto de coleta, foram feitos quatro transectos tendo a ponte como referência. Dois transectos na margem esquerda e dois na margem direita, antes e depois da ponte. Em campo, os RSU foram identificados, quantificados e registrados em planilhas, acondicionados em sacos plásticos e pesados. Posteriormente foram levados até o ponto de coleta de RSU mais próximo.

A composição qualitativa ou gravimétrica dos resíduos sólidos representa as porcentagens (em peso) das várias frações dos materiais constituintes dos RSU. Essas frações foram representadas por metal, borracha, isopor, papel e papelão, plástico polimerizado, tecido, vidro, plástico rígido, material elétrico e material eletrônico. Na análise de dados foi considerado o peso médio em grama - PM(g). A composição gravimétrica dos resíduos sólidos foi expressa pelo percentual do peso da fração de cada categoria (kg) em relação ao peso total (kg) das amostras coletadas em cada setor (Monteiro *et al.*,2001; Pereira Neto, 2007).

$$\text{RSU (\%)} = \frac{\text{peso da fração da categoria (kg)} \times 100}{\text{peso total das amostras coletadas (kg)}}$$

A análise sobre a percepção ambiental dos moradores do entorno do rio Cereja foi feita mediante aplicação de questionário em doze residências localizadas em cada ponto de coleta. Seis (6) residências localizadas do lado direito e seis (6) do lado esquerdo de cada uma das cinco pontes, totalizando 60 residências. Os questionários continham perguntas sobre os RSU, coleta, destino e educação ambiental, entre outras. Foi utilizado o questionário semiestruturado, que permitiu uma maior fluência e liberdade para expor opiniões e informações (ANEXO1). A percepção ambiental foi analisada a partir da frequência das respostas presentes na estatística descritiva.

As métricas para obtenção do índice de integridade ambiental (iia) foram realizadas através de medidas de parâmetros físicos em cada um dos cinco pontos de coleta no rio Cereja, seguindo um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats, adaptado de Vieira e Shibatta (2007). Esse protocolo consiste de uma pontuação (escala de 0 a 3) para cada parâmetro de habitat, divididos em sete categorias. Quanto maior a pontuação, melhor é a qualidade do ambiente aquático (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização de métricas ambientais nas áreas de coleta de RSU do rio Cereja, Bragança-PA (adaptado de VIEIRA e SHIBATTA, 2007).

Parâmetro de Habitat	Ótimo (3 Pontos)	Bom (2 pontos)	Médio (1 ponto)	Pobre (0 ponto)
1 – Frequência de remansos ou curvas	Relativamente frequente – Distância dividida pela largura do rio entre 5 e 7.	Não frequente entre 7 e 15	Ocasionais entre 15 e 25	Lamina d'água lisa > 25
2 – Tipos de Substrato	Seixo abundante	Seixo abundante; cascalho comum.	Fundo formado por cascalho	Fundo Pedregoso
3– Deposições de lama (0-100%)	0 - 25%	25 - 50%	50 - 75%	75 - 100%
4- Alterações no canal do rio	Canalização/drenagem ausente ou mínima; rio com padrão normal.	Canalização presente; construção de pontes.	Modificação nas duas margens do rio 10 a 80 % modificado	Margens cimentadas; + de 80% modificado
5 - Coberturas vegetais das margens (0 a 100 %)	Acima de 90% com vegetação ripária nativa, sem desmatamento e plantas altura normal.	Entre 70 e 90% com vegetação ripária nativa, desflorestamento e maioria da vegetação altura normal.	Entre 50 e 70% c/ vegetação, ripária nativa, desmatamento, solo exposto, menos da metade da vegetação altura normal.	Menos de 50% c/ vegetação ripária nativa, desflorestamento muito acentuado.
6 Extensão da vegetação ripária (cada margem)				
Margem Direita	Largura vegetação > 18m – Sem influência de atividades antrópicas	Largura vegetação entre 12 e 18m, mínima influencia antrópica.	Largura vegetação entre 6 e 12m, influencia antrópica intensa.	Largura vegetação < 6m; vegetação restrita ou ausente devido atividade antrópica.
Margem Esquerda	Largura vegetação > 18m – Sem influência de atividades antrópicas	Largura vegetação entre 12 e 18m, mínima influencia antrópica.	Largura vegetação entre 6 e 12m, influencia antrópica intensa.	Largura vegetação < 6m; vegetação restrita ou ausente devido atividade antrópica.
7-Sombreamento do canal	75 a 100%	50 a 70%	25 a 50%	0 a 25%
Tipos de Substrato :	1. Lamoso (sedimento fino); 2. Arenoso; 3. Pedregoso; 4. Rochoso; 5. Cascalho			
Nº de Micro Habitat :	1. Contar Troncos; 2. Bancos de Macrófitas; 3. Vegetação aquática (capins); 4. Rochas; 5. Outros			
Alteração no canal do rio:	Ausência (0) ; Presença (1)			
Distúrbios antropogênicos:	1. Garrafas plásticas; 2 Esgoto domiciliar; 3. Sacos plásticos; 4 Desmatamento; 5. Habitações			

O IIA pode variar de zero ponto (pobre) até 21 pontos (ótimo), 14 pontos (bom) e com valores intermediários de 7 pontos (médio). Os resultados do estado de conservação dos pontos de coleta foram descritos na íntegra. Foram feitas fotografias caracterizando cada ponto de coleta e elaborado um gráfico de caracterização métrica ambiental dos pontos analisados.

4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Realizou-se uma Análise de Variância fator único para verificar se havia diferença significativa entre os pontos de coleta, entre o peso dos resíduos, no período chuvoso e no período seco.

Realizou-se uma ANOVA fator duplo para verificar se havia diferença significativa entre os pontos de coleta no período chuvoso e no seco.

5 RESULTADOS

5.1 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DOS PONTOS DE COLETA DO RIO CEREJA

O índice de integridade ambiental (iia) ao longo do rio Cereja variou de 11, no ponto 1 próximo as nascentes, até 4, no ponto 4, no bairro da Aldeia próximo a foz.

Na caracterização ambiental, o ponto de coleta 1 apresentou melhor estado de conservação, localizado na rua Prof. Moisés no bairro do Alegre. O ponto 4, localizado no bairro da Aldeia, o pior em estado de conservação. O rio Cereja em relação à diversidade de hábitat apresenta-se pobre, exceto no ponto 1, próximo às nascentes onde o iia atinge a classificação de médio (Figura 5).

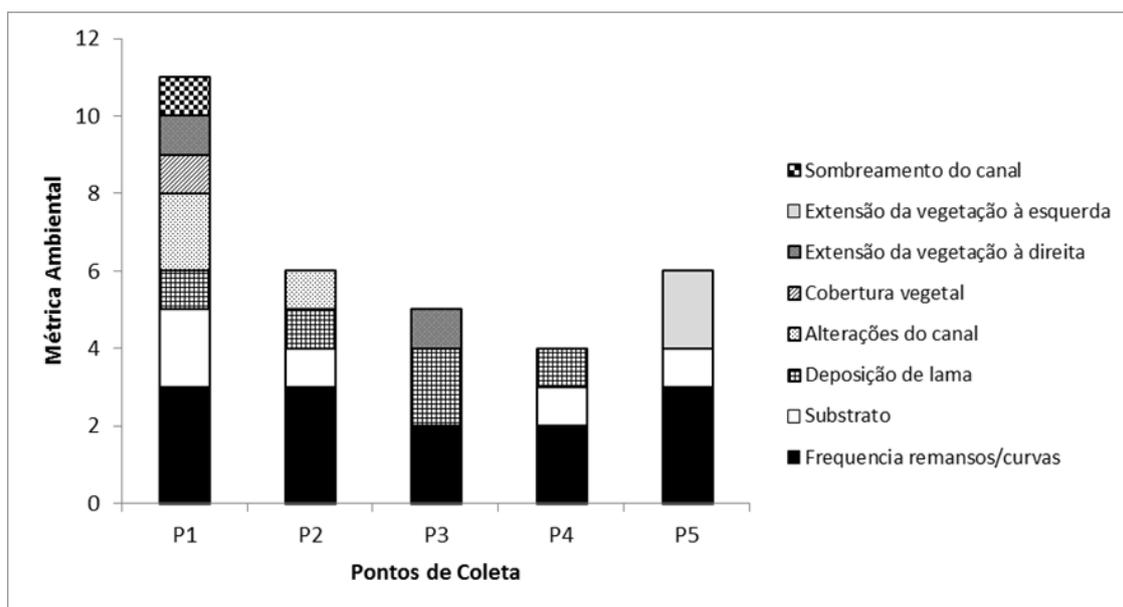


Figura 5 – Indicadores de integridade ambiental ao longo do rio Cereja, considerando os pontos de coleta P1 (próximo a nascente) e P5 (foz).

Ponto 1 - área mais próxima as nascentes do rio Cereja tem profundidade média de 30 cm em direção à nascente e de 50 cm em direção à foz. Possui frequência de remansos e curvas acentuadas de ambos os lados num raio de 20 metros de comprimento, recebendo uma pontuação 3 dentro do parâmetro de Habitat. O substrato é de modo geral composto por material arenoso (areia grossa) e de cascalho comum com pequenas deposições de lama no período chuvoso, além de material em decomposição que pouco

chega a formar camada espessa. Possui alguns tipos de micro-habitat como Macrófitas, raízes e folhas de palmeiras. O canal do rio sofre modificações, há presença de canalizações e construção de ponte. A vegetação ripária é conservada apenas em direção à nascente e não ultrapassa 6 metros de largura. Do lado esquerdo, a mata ciliar está ausente devido atividade antrópicas.

Em direção a foz, não há presença de árvore de grande e médio porte, enquanto em direção à nascente há pouca ou não existe árvores nas margens ao longo de 50 metros. A vegetação existente não forma sombreamento superior a 25% no canal ou não tem vegetação (Figura 6).



Figura 6 – (A) ponto de coleta P1 no rio Cereja, presença de vegetação de médio e grande porte em direção à nascente (B) desmatamento e construção de ponte em direção à foz.

O Ponto 2 - tem profundidade média de 40 cm no período seco e ultrapassa 80 cm no período chuvoso, com remansos e curvas considerados. Apresenta substrato arenoso e seixos, deposição de lama acentuado entre 50 a 75% em ambas as margens, média quantidade de material em decomposição. O canal sofre modificações nas duas margens, há presença de canalizações e construção de ponte.

O micro-habitat é em geral composto de raízes de palmeiras e gramíneas, A cobertura vegetal das margens é inferior a 50% da vegetação ripária nativa, presença de gramíneas e desflorestamento acentuado. A extensão da vegetação em ambas as margem é inferior a 6 metros de largura.

O canal neste ponto não possui sombreamento e é bastante afetado por atividades antrópicas (Figura 7).



Figura 7. Ponto de coleta P2 no rio Cereja. (a) Gramíneas e Macrófitas aquáticas em direção à foz; (b) Tubulação de água potável por baixo da ponte de concreto armado; (c) Vegetação ripária em direção a nascente e construção irregular.

Ponto 3 - apresentou profundidade entre 30 e 50 cm, no período seco, e de 40 a 70 cm, no período chuvoso. Os remansos ou curvas são ocasionais. O substrato é pedregoso, com certa quantidade de areia, provavelmente devido o assoreamento da área e às atividades antrópicas. A deposição de lama está em torno de 25 a 50%, mais acentuada à nascente. O P3 sofre grande alteração no canal do rio, parte de suas margens foram cimentadas e com mais de 80% de modificações, ocasionada por inúmeras construções comerciais, tubulações e construção de ponte.

A cobertura da vegetação ripária nativa nas margens é inferior a 50%, com extensão inferior a seis (6) metros de largura ou ausente devido a atividades antrópicas, possui desflorestamento muito acentuado.

O canal não possui sombreamento em direção à nascente, é considerado pobre, está entre 0 a 50% de vegetação e sofre com atividades antrópicas. No lado inferior (foz) é perceptível a presença de vegetação de pequeno e médio porte na faixa entre 25 a 50% do total (Figura 8).



Figura 8. Ponto de coleta (P3) (a) Vegetação ripária na margem em direção a foz; (b) Gramíneas e Macrófitas aquáticas no leito do rio e construções em direção à nascente.

Ponto 4 – registrou-se profundidade média de 30 cm no período seco com remansos ou curvas ocasionais. O tipo de substrato é composto de cascalho e lama escura, proveniente do assoreamento da área, despejo de esgoto e grande atividade antrópica. A deposição de lama está em torno de 75 a 100%, considerado pobre de ambos os lados. Este ponto sofre grande alteração no canal do rio e é cortado por ponte de madeira e quase todas as margens são tomadas por construções irregulares e palafitas, com mais de 80% modificada devido atividades antrópicas.

A cobertura vegetal das margens é inferior a 50% de vegetação ripária nativa, a extensão da vegetação ripária na margem direita e esquerda tem largura inferior a cinco metros, considerado pobre e está na faixa entre 0 a 25% de vegetação, que é constituída basicamente de aguapés (*Eichhornia crassipes*) e gramíneas, o processo de desflorestamento é muito acentuado, há forte presença de atividades antrópicas.

O canal não possui sombreamento em ambas as margens. O rio faz uma curva de 90° à esquerda e passa por baixo das residências (palafitas), seguindo em direção à foz (Figura 9).



Figura 9. Ponto de coleta (P4), (a) Gramínea em direção à nascente. (b) construção irregular a margem direita e esquerda.

Ponto 5 – este ponto é o mais profundo, com média entre 1,5 a 2 metros na vazante e entre 2 a 3 metros na enchente, ultrapassando essa média no período chuvoso e na maré de sizígia, apresenta remansos e curvas acentuados.

O substrato é bastante lamoso com deposição de lama acentuada entre 75 a 100% de ambas as margens e com quantidade média de material em decomposição. O canal sofre grande modificação na margem direita com mais de 80% modificado, há presença de construções residenciais, palafitas e estaleiro.

A cobertura vegetal da margem esquerda está com 70 a 90% de vegetação nativa conservada, composta por mangues e *aninga* (*Montrichardia linifera*). Na margem direita não há vegetação ripária nativa devida atividades antrópicas e acentuada presença de resíduos sólidos urbanos, desflorestamento muito acentuado. A extensão da vegetação é menor que 6 (seis) metros, muito exposta ou ausente. Não possui sombreamento, além de ser intensamente afetado por tráfego de embarcações (Figura 10).



Figura 10. Ponto de coleta (P5) – Portinho. (a) Vegetação de grande porte à margem esquerda (b) Margem direita afetada pelo desmatamento e depósito de RSU.

5.2. COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS AO LONGO DO RIO CEREJA

As margens do rio Cereja foram coletados 4.828 itens de RSU durante o período de estudo, sendo 2.128 na estação chuvosa e 2.700 na estação seca. Não houve diferença estatística na comparação de RSU (em peso) entre os períodos chuvoso e seco. O item, material eletrônico, ocorreu somente no período chuvoso.

Os itens que se destacaram no período chuvoso foram borracha, metal, vidro e papel/papelão. No período seco, os itens mais frequentes foram vidro, borracha, plástico polimerizado/rígido e metal.

5.2.1 Geração e gravimetria de resíduos no período chuvoso

Durante o período chuvoso (Figura 11), o item borracha foi superior em peso ao metal, ao poliestireno e ao plástico polimerizado/rígido ($p < 0,002$).

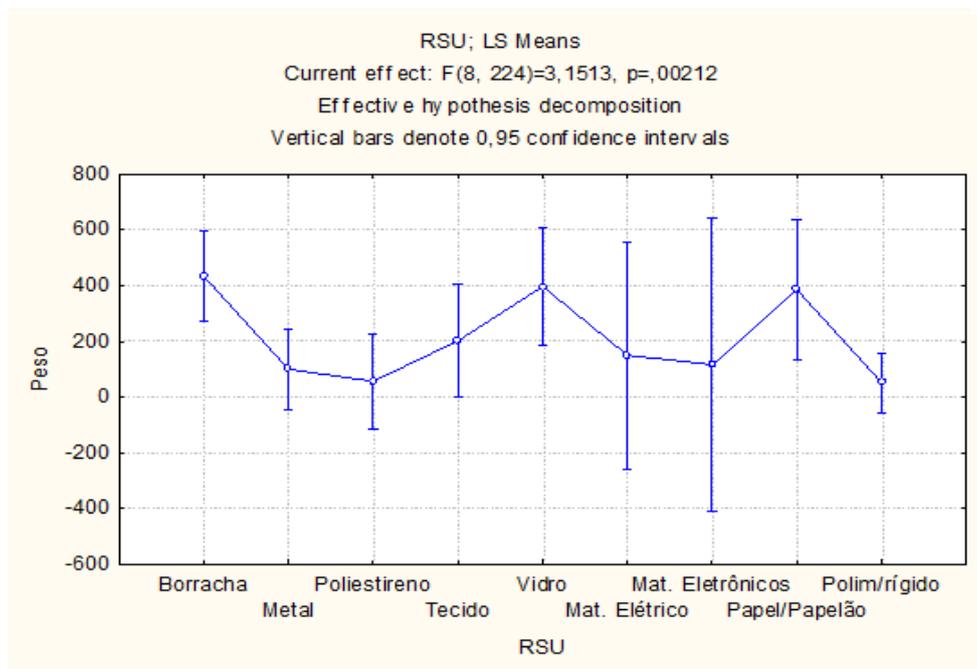


Figura 11 - Análise de variância fator único de RSU em relação ao peso no período chuvoso.

Na composição gravimétrica de RSU descartado durante o período chuvoso ao longo do rio Cereja, ressalta a participação expressiva de borracha e metal no P1 e vidro no P2. No P3, a borracha e o metal foram os principais itens de RSU. No P4, destacam-se borracha e papel/papelão como principais itens do RSU (Figura12; Tabela 2). O item Material eletrônico ocorreu somente no período chuvoso.

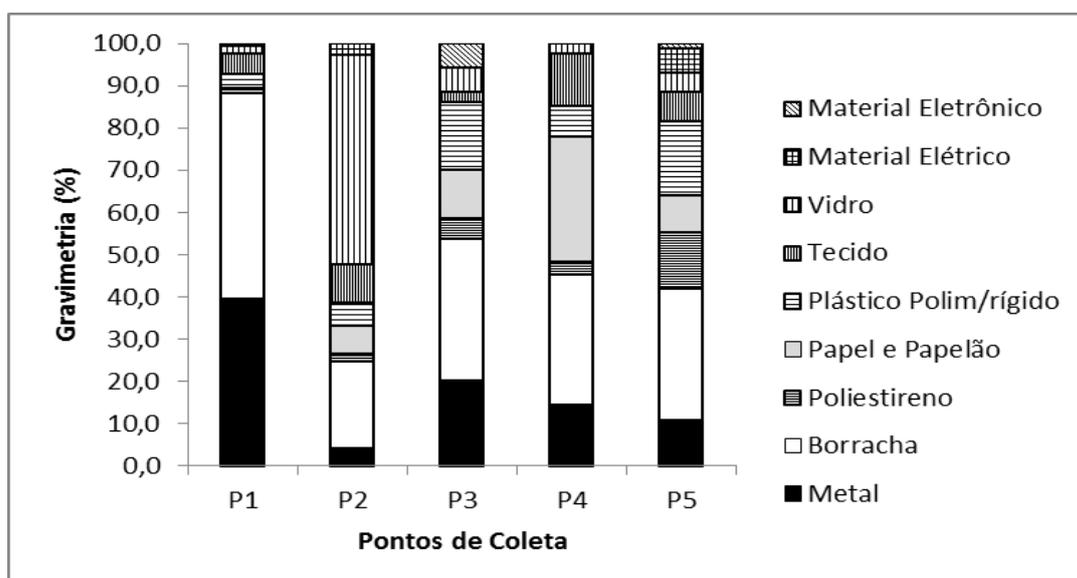


Figura 12 - Composição gravimétrica dos RSU coletados às margens do rio Cereja, durante o período chuvoso, nos pontos de coletas P1 - P5.

O metal foi representado principalmente por latas de cerveja, refrigerantes, carcaças de eletrodomésticos, latas de conservas e artefatos diversos em ferro. A borracha foi composta por pneus, câmeras de bicicletas e motocicletas e calçados. O vidro foi composto por vasilhames de bebidas alcoólicas, refrigerantes, copos, retrovisores e pára-brisas de veículos automotivos.

Ao longo do rio Cereja foram encontrados outros resíduos, tais como poliestireno, tecido, plástico rígido, material elétrico e material eletrônico. O poliestireno foi caracterizado por placas de embarcação, bandejas de embalagem de alimentos, descartes de embalagem de eletrônicos, sendo observado em todos os pontos no período chuvoso. O tecido foi basicamente composto por vestuários, pano de chão, retalhos de tecidos, tendo maior ocorrência nos pontos 2 e 4.

O plástico rígido foi representado por garrafas de refrigerantes, água mineral, sucos, detergentes, entre outros tipos de PET. O maior índice foi registrado no ponto 5. O material elétrico foi composto por lâmpadas, cabos elétricos, tomadas, plugues e reatores. O material eletrônico foi composto por placas eletrônicas diversas, circuitos eletrônicos e baterias de celulares.

Tabela 2- Resíduos sólidos urbanos ($g.20m^{-2}$) coletados no rio Cereja durante o período chuvoso.

Resíduos Sólidos	Pontos de Coleta					Valores		
	P1	P2	P3	P4	P5	TOTAL	Média	DP
Borracha	12.050	2.650	1.450	3.175	1.579	20.904	4.181	4.458
Material elétrico	100	350	0	0	300	750	150	166
Material eletrônico	50	0	250	0	50	350	70	104
Metal	9.750	508	873	1.490	540	13.161	2.632	3.998
Papel e Papelão	117	883	500	3.050	450	5.000	1.000	1.178
Plástico Polim/Rígido	781	703	697	754	887	3.820	764	77
Poliestireno	232	224	215	302	675	1.648	330	196
Tecido	1.228	1.154	100	1.269	346	4.097	819	553
Vidro	442	6.367	250	250	230	7.538	1.508	2.718
Total	24.748	12.839	4.334	10.290	5.056	57.267		

DP = desvio padrão

No ponto 1, na composição gravimétrica dos resíduos sólidos destacaram-se a borracha 49% e o metal, 39%. Esse ponto foi caracterizado pela existência de um lixão a céu aberto na proximidade do rio. Além disso,

houve a presença de RSU oriundos da rede de esgoto doméstica localizada em um raio de 100 metros do rio Cereja.

No ponto 2, observou-se a predominância dos resíduos sólidos vidro e borracha, com 50 e 21% de participação respectivamente. Esses RSU foram provenientes da presença de oficinas mecânicas existentes a menos de 30 metros deste ponto de coleta.

O ponto P3 foi afetado pelo resíduo sólido borracha com 33% de participação, esse RSU foi oriundo do P2 trazido pelo rio Cereja. Destaca-se ainda neste ponto a presença de metal com 20% de participação. O RSU Papel/Papelão participou com 12% do total devido à permanência de andarilhos que usam a parte inferior da ponte que liga os bairros Centro e Padre Luiz como abrigo.

No ponto 4 a análise gravimétrica registrou borracha (32%), papel e papelão (30%), metal (12%) e tecido (10%). Esses resíduos foram oriundos das residências próximas, acrescidos dos resíduos transportados pelo rio (borracha) e dos demais trazidos pelos canais de esgoto domésticos. A maior parte desses RSU ficou retido nos pilares de sustentação das residências que praticamente ficam dentro do canal do rio Cereja.

No ponto 5 todos os RSU trazidos pelo canal do rio Cereja ficaram depositados na enseada que é formada pela influência da maré do rio Caeté. A borracha destacou-se entre os outros RSU com 31%, plástico polimerizado/rígido 18% e poliestireno com 13% de participação. Isso correu devido à presença de estaleiro e porto de pequenas e médias embarcações, que descartam esse resíduo de suas urnas, além dos carreados pelo rio Cereja. O RSU metal 11% é decorrente dos resíduos transportados pelo rio Cereja e os descartado pelos moradores locais.

5.2.2 Geração e gravimetria de resíduos sólidos no período seco

No período seco, apesar da quantidade de resíduos terem sido maior (n=2700), o peso mostrou-se abaixo do registrado no período chuvoso. Isso ocorreu porque a maiorias dos resíduos encontrados estava seco, sem água

(Tabela 3). O item plástico polimerizado/rígido apresentou maior volume em relação ao período seco ($p < 0.05$)

Tabela 3- Resíduos sólidos urbanos ($\text{g} \cdot 20\text{m}^{-2}$) coletados no rio Cereja no período seco.

Resíduos Sólidos	Pontos de Coleta					Valores		
	P1	P2	P3	P4	P5	TOTAL	Média	DP
Borracha	5.700	1.850	250	950	1.100	9.850	1.970	2.161
Material elétrico	0	0	50	0	150	200	40	65
Material eletrônico	0	0	0	0	0	0	0	0
Metal	31.450	1.420	7.800	990	1.410	43.070	8.614	13.076
Papel e Papelão	5.080	630	4.320	400	100	10.530	2.106	2.391
Plástico Polim/rígido	13.590	9.790	2.560	6.000	22.520	54.460	10.892	7.698
Poliestireno	1.000	750	150	720	27.250	29.870	5.974	11.898
Tecido	150	1.300	900	1.600	200	4.150	830	648
Vidro	0	400	480	450	850	2.180	436	302
Total	56.970	16.140	16.510	11.110	53.580	154.310		

DP = desvio padrão

As maiores proporções gravimétricas registradas por ponto de coleta foram para plástico polimerizado/rígido no P2 (61%), P4 (54%), P5 (42%) e o metal no P1 (55%) e no P3 (47%). O pape/papelão foi mais acentuado no P3 (26%). O RSU poliestireno, predominou no P5 (51%). Nesse período, registrou-se baixa frequência de material elétrico e ausência de material eletrônico (Figura 13).

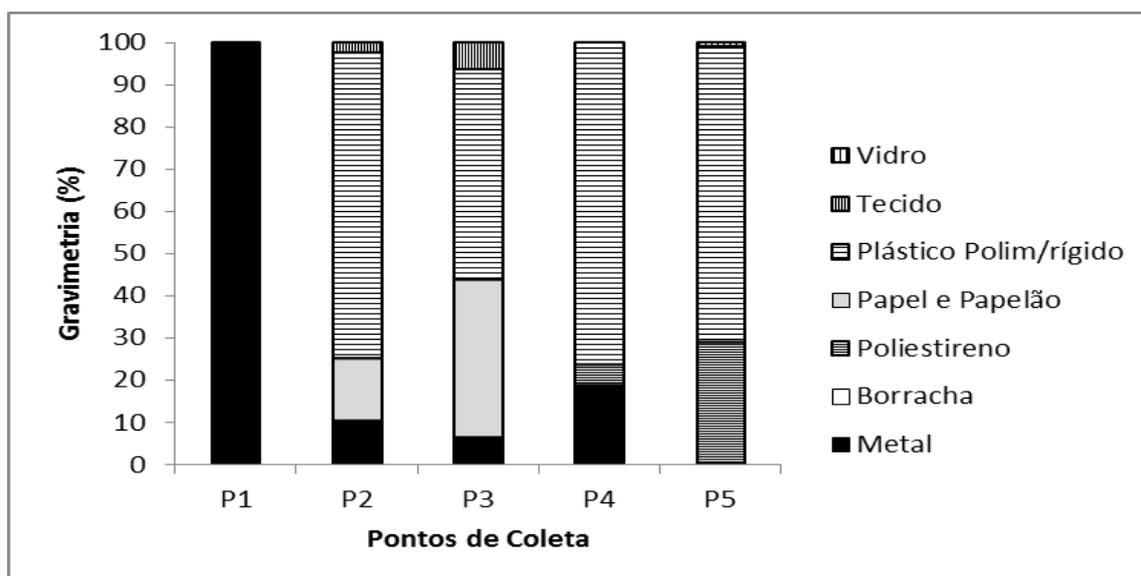


Figura 13- Variação gravimétrica dos RSU coletados às margens do rio Cereja, Bragança-PA, durante o período seco.

A composição gravimétrica (%) de todos os resíduos sólidos coletados nos cinco pontos de coletas, no trecho urbano do rio Cereja constou de 9 itens. Os principais itens foram o metal, borracha e poliestireno que totalizaram 84% (Figura14).

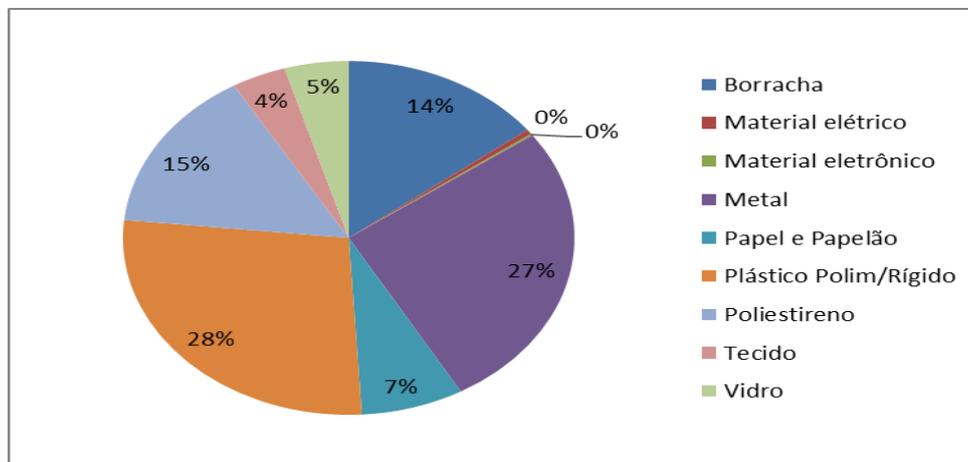


Figura 14 – Participação em percentagem dos principais itens de RSU coletados nos períodos seco e chuvoso no rio Cereja, Bragança-PA.

Ressalta-se que no período seco (dez/2014) no ponto de coleta 1, além do descarte de RSU a beira do rio e do desmatamento da mata ciliar, houve a construção de uma residência (bar) a menos de 3 metros de distância da margem do rio. Tal fato ocorreu por falta de fiscalização por parte da gestão pública para inibir tal atitude. Torna-se indispensável que o poder público fiscalize e proíba essas construções (Lei 7.803/89) para a conservação e recuperação do rio Cereja, que representa muito para a história e o meio ambiente de Bragança (Figura 15).



Figura 15 – Lixão, desmatamento e construção irregular às margens do rio Cereja no P1.

5.3 A PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS MORADORES NO ENTORNO DOS PONTOS DE COLETAS NO RIO CEREJA, BRAGANÇA-PA.

A percepção ambiental dos moradores do entorno do rio Cereja incluiu informantes com idade entre 16 e 80 anos. A faixa etária dos informantes predominante no ponto 2 foi de 21 a 30 anos; no ponto 3 de 31 a 40 anos e no ponto 5, de 41 e 50 anos (Figura 16).

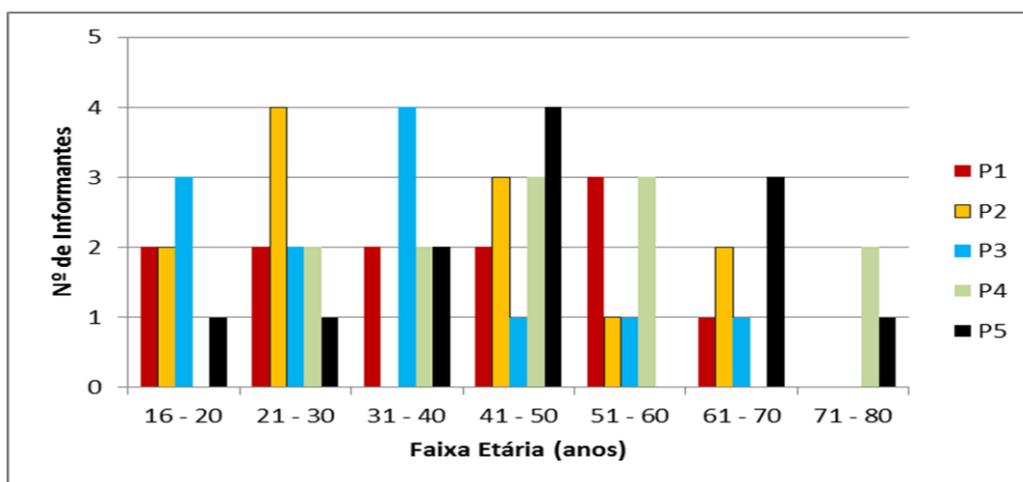


Figura 16 – Faixa etária dos informantes sobre a percepção ambiental no entorno do rio Cereja, Bragança-PA, pontos de coleta P1, P2, P3, P4 e P5.

A maioria dos informantes que reside às proximidades dos pontos de coletas no rio Cereja possui o ensino médio (52%). Porém no ponto 5, a maioria possui apenas o ensino fundamental. No ponto 3, foi registrado o maior número de informantes com ensino superior (Figura 17).

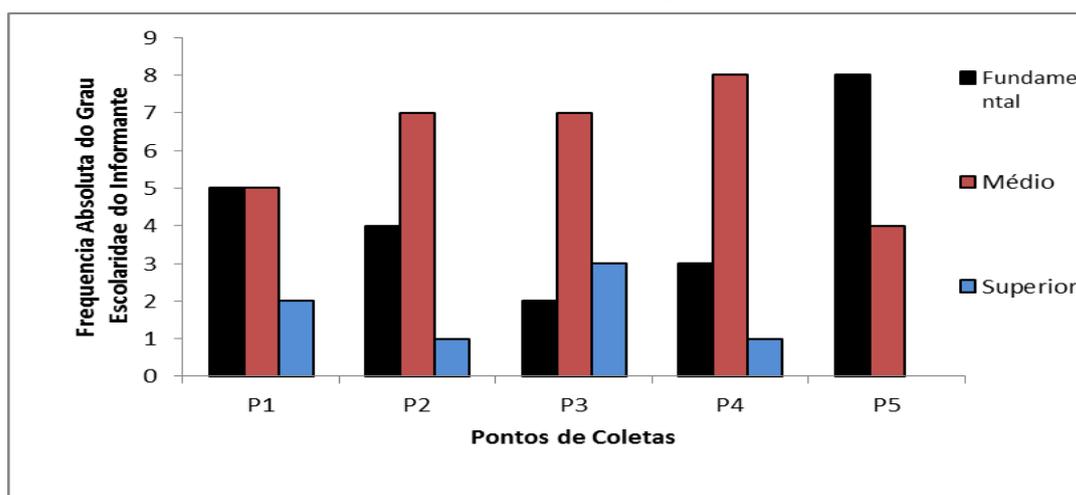


Figura 17 – Grau de escolaridade dos informantes sobre a percepção ambiental nos pontos de coletas do rio Cereja, Bragança-PA.

O número de indivíduos residentes por habitação visitada variou de 2 a 10 pessoas. A maioria das residências nos pontos de coleta 1 e 2 abriga de 2 a 6 indivíduos por habitação. No ponto 5, a metade dos domicílios possui de 4 a 6 pessoas por habitação (Figura 18).

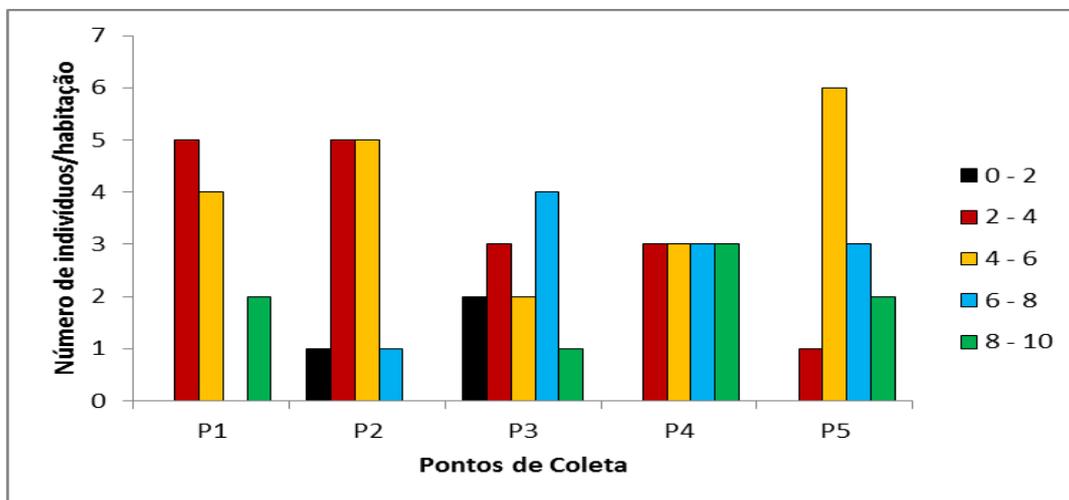


Figura 18 – Frequência absoluta do número de pessoas por habitação dos Informantes sobre a percepção ambiental, ao longo do rio Cereja, Bragança-PA.

A coleta de RSU em alguns trechos do rio Cereja foi variável. Nos pontos de coleta P4 e P5, próximo à foz do rio Cereja, 43% dos informantes possui serviço de coleta de RSU. Essa coleta é feita de forma esporádica sem dia e horário determinados.

Os resíduos sólidos gerados nas residências de 50% dos informantes foram levados até o ponto de coleta mais próximo. Cerca de 27% dos informantes depositaram os RSU em qualquer área a céu aberto. Apenas para 15% há coleta de RSU em frente à residência. Ressalta-se que 8% dos informantes descartam o RSU no rio Cereja. Em geral, 80% dos informantes disseram que o recolhimento dos resíduos foi feito três vezes por semana. Em alguns pontos, como P2 e P3, os resíduos foram recolhidos diariamente e geralmente durante a noite.

Porém observa-se pelo registro fotográfico que ao anoitecer os RSU ainda não foram recolhidos, ficando os mesmos no local até a próxima coleta (Figura 19).



Figura 19. Local de descarte de RSU na Rua Cônego Clementino, ponto de coleta 2, as margens do rio Cereja.

Todos os informantes destacaram que a população pode ficar prejudicada pelas doenças causadas pelo descarte de RSU no meio ambiente tais como, leptospirose, malária, dengue, giardíase, febre tifoide, tétano, etc.

Na percepção do morador em relação ao local onde o vizinho deposita o RSU, 45% afirmaram que o vizinho leva até o local indicado para coleta. Cerca de 40% dos informantes disseram que o vizinho às vezes leva até o ponto de coleta após o horário pré-determinado para a remoção. Desse modo, o resíduo fica exposto e contribui para atrair animais domésticos (cães), aves, moscas e ratos, até a próxima coleta.

Os vizinhos de 18% dos informantes descartavam os resíduos em locais adequados. A incerteza no horário de coleta dos RSU influencia no descarte de RSU em locais predeterminados de algumas ruas (Figura 20).



Figura 20. Animais domésticos e aves procuram alimentos entre os RSU próximo ao ponto 2 e ao canal de drenagem de água de chuva e esgoto doméstico.

A separação dos RSU para a coleta seletiva não foi realizada por 83% dos informantes. Somente 17% dos informantes realizam separação dos RSU adequadamente para fins de reciclagem. Porém, essa pequena parcela advertiu que essa atividade é muitas vezes inútil, pois os agentes coletores misturam os RSU no destino final (lixão a céu aberto).

A coleta de RSU por parte do poder público tem 67% de reprovação pelos entrevistados que se consideram “Insatisfeitos”. Somente 16% dos entrevistados estavam “Satisfeitos” e apenas 7% estavam “Muito Satisfeitos”.

Os pontos de coletas P4 e P5 foram os mais afetados, pois não tem acesso à coleta de RSU. Os moradores desses locais se deslocam até o ponto de coleta mais próximo, cerca de 350 m. No caso do P5, a distância até o ponto de coleta mais próximo é de 322 metros.

No ponto 4, o RSU é recolhido 3 vezes por semana, sem horário definido. Os moradores do P4, localizado na Rua Henrique D'arcia, caminham aproximadamente 500 metros para fazer o descarte do RSU (Figura 21).



Figura 21 – Descarte de RSU em locais predeterminados. **(a)** Local para descarte de RSU no P5. **(b)** Morador do P4 levando o RSU para descarte em local predeterminado.

6. DISCUSSÃO

Considerando que este trabalho realizou uma avaliação dos impactos socioambientais associados ao descarte de resíduos sólidos as margens do rio Cereja, o estudo partiu da caracterização ambiental da área, avaliação espaço-sazonal da distribuição dos RSU depositados às margens do rio e a percepção de moradores. No presente trabalho, não se objetivou fazer uma avaliação das características químicas ou biológicas dos resíduos, mas sim de suas características físicas e dos impactos que afetam negativamente o ambiente. Os resultados obtidos mostraram que de forma geral, os problemas encontrados fazem parte da categoria de impactos por perda de recursos, que ocorrem principalmente devido à contaminação por resíduos sólidos e/ou líquidos em águas superficiais, subterrâneas ou no solo (OGATA, 1995; AFONSO, 1999), sendo portanto, o que Lima (2009) caracteriza como espaço socioambiental urbano transformado pela intervenção humana.

6.1 SOBRE A INTEGRIDADE AMBIENTAL DA ÁREA

A análise de integridade ambiental (iia) da área do rio Cereja mostrou uma forte degradação influenciada principalmente pela aglomeração urbana e a falta de planejamento na ocupação territorial (LIMA, 2009). Ao longo dos pontos de coleta foi observado que as construções comerciais e habitacionais adentraram as margens do rio causando entre outros impactos, a remoção da mata ciliar, que aumentou o escoamento superficial e a erosão das margens com consequente assoreamento e destruição de habitats naturais.

Além das alterações nos aspectos paisagísticos, o carreamento de sedimentos lamosos oriundos da rede de esgoto e excrementos lançados diretamente no rio foi considerado um risco a saúde humana. Entre os pontos observados, o ponto 5 causou maior preocupação por servir de fonte escoamento de resíduos em direção ao rio Caeté. Isso demonstrou que mesmo a quilômetros de distância, pelo menos parte dos resíduos depositados ao longo dos pontos amostrados foram transportados pela água. Segundo Medina

(2002) esse tipo de poluição causa danos aos ecossistemas e resulta na deterioração do valor de utilidade do meio ambiente.

6.2 SOBRE A AVALIAÇÃO ESPAÇO-SAZONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Em relação aos resultados da avaliação espaço-sazonal, os resíduos encontrados nos pontos amostrados foram classificados de acordo com a NBR-10004, estando dentro do código de resíduos não perigosos classes 2 e 3. Esses resíduos foram originados das atividades domésticas e de setores produtivos, tais como comércio, metalúrgica, entre outros, sendo representados por papéis, fibras, borrachas, metais, vidros, resíduos alcalinos, etc., porém, o item mais frequente foi o plástico.

Estudos sobre a quantificação de resíduos sólidos descartados próximos ao ambiente marinho no Brasil e no mundo tem mostrado que a maioria dos resíduos estão relacionados a contribuição ribeirinha, por terem sua origem em rios mais próximos, mostrando assim, que o sistema de interação terra-oceano é unificado e possui consequências a quilômetros de distância (CMIO, 1999). A esse respeito, Araújo & Costa (2006, 2007) estudando a contaminação por resíduos sólidos em praias do Estado de Pernambuco observaram que o plástico foi o principal componente e que as principais fontes de poluição foram os rios Una e Formoso.

Ross *et al.* (1991) também encontraram resíduos sólidos no porto de Halifax (Canadá) onde 62% de suas amostras teve origem local. Em estudos realizados no rio Taff (Inglaterra) Williams e Simmons (1999) observaram que a quantidade de plásticos se destacou no total das amostras. Neves *et al.* (2011), ao realizarem estudos sobre a distribuição espacial e temporal do lixo na praia da Barrinha (ES/Brasil), confirmaram que o rio Jucu foi a principal fonte de lixo. Neto & Fonseca (2011) analisando a composição do lixo depositado em seis praias da orla oriental da baía de Guanabara, também mostraram que os resíduos depositados nas praias tem como fonte os rios, sendo os plásticos o item mais abundante e perigoso, devido as possibilidades de ingestão e embaraçamento pelos animais marinhos.

Na região bragantina a situação é mais preocupante porque o rio Cereja deságua no rio Caeté que é o principal curso d'água do município de Bragança. Considerando que a bacia do rio Caeté forma uma área de manguezal (SOUZA-FILHO, 2005), que é ligada a praia de Ajuruteua, a qual desagua no oceano Atlântico, esses importantes ecossistemas podem ser impactados a médio ou longo prazo. Além disso, a sazonalidade regional influencia diferentes comportamentos no ambiente, como no período chuvoso, a alta taxa de precipitação, a elevada energia hidrodinâmica e a grande vazão dos rios (SANTOS *et al.*,2008), podem levar os resíduos a longas distâncias, já que este rio também faz divisa com o município de Augusto Correa, favorecendo a ocorrência de impactos além das imediações onde se dá a ação antrópica, o que Tomazzi (1994) defini como impacto regional.

6.3 SOBRE A PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS MORADORES DO ENTORNO DO RIO CEREJA

Em se tratando da percepção dos moradores do entorno o rio Cereja, a pesquisa evidenciou pouca participação da sociedade na separação e disposição de materiais recicláveis para a coleta seletiva. Essa falta de envolvimento da população da cidade de Bragança agrava mais ainda a problemática do descarte de RSU no município. Se há grupos sociais altamente consumistas, por outro lado, encontram-se pessoas com baixo poder aquisitivo que consomem menos, porém sofrem as consequências por viverem em locais com pouca ou nenhuma infraestrutura de saneamento básico. Cabe a essas pessoas conviverem com os impactos oriundos do descarte de RSU tanto na questão de saúde pública quanto em relação ao meio ambiente.

É necessária uma nova postura da administração pública, não só dos moradores do entorno do rio Cereja, mas, de toda população bragantina a fim de minimizar os efeitos adversos da geração e descarte de resíduos sólidos, uma vez que sem tais atitudes se torna inviável a sustentabilidade ambiental.

7. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O rio Cereja, bem como outros rios do Brasil tem sido uma potencial fonte de descarte de lixo encontrada na área de estudo, evidenciando a falta de gerenciamento da bacia hidrográfica a qual ele faz parte. Medidas que contemplem a preservação dos recursos hídricos devem ser tomadas para que esses resíduos não continuem contaminando todos os outros cursos d'água. Nesse contexto, os parâmetros analisados podem subsidiar futuros planos de gestão para esta região.

Os resultados obtidos neste estudo mostraram que o rio Cereja tem sido cenário de problemas relacionados com a ocupação desordenada e a falta de um gerenciamento eficiente na coleta de RSU, sendo um risco de contaminação do rio Caeté e posteriormente do litoral bragantino. Por outro lado, o manejo de RSU no município ainda enfrenta sérias limitações, particularmente em relação à destinação final de seus resíduos.

Em alguns locais da área urbana onde são colocados *containers* para descarte de RSU, frequentemente, ocorrem transbordamentos. Além de impactos visuais, são significativos os transtornos, principalmente para as residências localizadas no entorno, em virtude do foco de vetores. O serviço público deve atentar para a pressão sobre a infraestrutura existente no município, pois com o aumento da população decorrente de migração e maior adensamento de pessoas na região, conseqüentemente gera-se maiores demandas por serviços públicos, principalmente nas áreas de saúde, saneamento e limpeza urbana. Como fator imprescindível na busca de minimizar a problemática em questão, sugere-se o princípio dos três R's apresentado na agenda 21: redução, reutilização e reciclagem, que deve ser desenvolvido de maneira integrada pela educação/escolarização, sociedade e poder público.

A *redução* e a *reutilização* podem ser incentivadas por meio de ações educativas que visem atitudes de consumo mais conscientes por parte da população. A *reciclagem* precisa ser impulsionada com a coleta seletiva e triagem dos resíduos. Levando em conta as deficiências em infraestrutura para a realização desse trabalho, deve-se atentar para a PNRS (Lei 12.305/10), que

propõe a destinação de recursos financeiros para os municípios realizarem trabalho de integração e capacitação de catadores de recicláveis, incentivando cooperativas ou outras formas de associação. Em Bragança, a Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis dos Caetés (COOMARCA), foi criada em 2010. Essa cooperativa tem feito grandes avanços no setor da reciclagem do município, seja através da coleta de materiais recicláveis em domicílios ou através de parceiros comerciais que separam o RSU. Esta cooperativa conta também com apoio da Cáritas Diocesana de Bragança que tem como prioridade principal a promoção e o fortalecimento de iniciativas locais e territoriais de desenvolvimento solidário e sustentável, em articulação com os movimentos sociais, na perspectiva de um projeto democrático e popular de sociedade.

Atualmente, o município de Bragança-PA conta também com a organização da sociedade civil sem fins lucrativos ECATÚ- RCA (Região Costeira Amazônica) criada em 2014 e que tem como objetivo o apoio ao desenvolvimento socioambiental pautado no princípio da sustentabilidade.

O serviço público deve atentar à pressão sobre a infraestrutura e o crescimento populacional no município de Bragança. Em 2010, no último censo realizado em Bragança, a população era de 113.227 habitantes e em 2014, a população estimada foi de 120.124 habitantes (IBGE, 2014). Esse crescimento da população em 6% durante 4 anos foi decorrente de migração. O maior adensamento de pessoas na área urbana gera demanda por serviços públicos, principalmente nas áreas da saúde, saneamento e limpeza urbana. Desse cenário podem decorrer situações sociais e ambientais indesejáveis, como construções irregulares, problemas de saúde, aumento da violência, má qualidade de vida, entre outros (IBEAS, 2012).

Diante destas condições urbanas é notório um investimento urgente de programas de educação ambiental. Esse programa pode fazer a articulações entre os segmentos da sociedade civil, setor ou região, até porque, os conteúdos formativos ou de capacitação devem dialogar com a realidade, as demandas e as carências específicas de cada comunidade.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABAL - Associação Brasileira de Alumínio - São Paulo – SP, 2003.
- ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Resíduos Sólidos Urbanos: Coleta e Destino Final. AL. 2003.
- ABES/PA. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental no Pará: Planejamento e gestão integrada de resíduos sólidos urbanos no Pará, 2010.
- BRACELPA - Associação Brasileira de Celulose e Papel - São Paulo – SP, 2003.
- ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2012, 2013. Disponível em: www.abrelpe.org.br. Acesso em: 28 de abril de 2014.
- AFONSO, C.M. Uso e ocupação do solo na zona costeira do estado de São Paulo: uma análise ambiental. SP: ANNABLUME, Editora Comunicação, 1999.
- ANVISA. Classificação os resíduos Sólidos, 2006 Brasília - Brasil.
- ARAÚJO, M. C. B.; COSTA, M. F. An analysis of the riverine contribution to the solid wastes contamination of an isolated beach at the Brazilian Northeast. *Management of Environmental Quality*, 18(1):6-12, 2007.
- ARAÚJO, M. C. B.; COSTA, M. F. Municipal services on tourist beaches: costs and benefits of solid waste collection. *Journal of Coastal Research*. *in press*, 2006.
- ARAÚJO M.C.B., COSTA M.F.C. 2004. Quali-quantitative analysis of the solid waste at Tamandaré Bay, Pernambuco, Brazil. *Tropical Oceanography*, 32(2): 159-170.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10007: Amostragem de resíduos: procedimentos. Rio de Janeiro, 2004. 25p.
- AVELAR, S. A. Avaliação do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos do município de Coronel Fabriciano, Minas Gerais. Dissertação (Mestrado) – Centro Universitário de Caratinga, Caratinga, 2006. 113p.
- BEZERRA, E.L. *et al.* 2014. Relação Sociedade e Meio Ambiente: Os resíduos sólidos e suas implicações na cidade de Ibititá – MG. Enciclopédia Biosfera.
- BRASIL. (1988) Constituição. Brasília: Senado Federal.
- BRASIL, Lei nº 12.305, Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos MMA 2010. Planalto. BRASÍLIA - BRASIL.
- BRASIL. Lei nº 11.107 de 06 de abril de 2005. Dispõe sobre o **Consórcio Público**, e dá outras providências. MMA – Brasília - Brasil

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Manual de saneamento. 3. ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2007.

BRASIL. Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999 - Dispõe sobre a educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Administração Municipal - IBAM. Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos. 15°. Rio de Janeiro, 2001. 200p.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB*). Rio de Janeiro, IBGE: 2008. 219p.

BRASIL. Lei 9605 de 12 fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano – Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 212 p. – (Série B.).

BRASIL. Ministério das Cidades. SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. MCIDADES. Brasília: 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação, Brasília 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – Brasília : Funasa, 2014.112 p.

BRENCORP, Consultoria, Meio Ambiente e Empreendimentos, Olinda- PE, 2012.

CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. Macroinvertebrados Bentônicos como Ferramenta para Avaliar a Saúde de Riachos. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v.6, n.1, p.71 - 82, jan-mar, 2001.

CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem- “Política Nacional de Resíduos Sólidos - Agora é lei” - São Paulo-SP – 2010 - www.cempre.org.br

CIPRIANO, A.P.Z.; LACAVA, P.M.. Caracterização do resíduo sólido urbano da estância turística de São Luiz do Paraitinga, SP. Rev. Biociên., v.10, n.3, p.115-120, 2004.

COELHO, E.J. Sistema de aproveitamento de lixo urbano: uma avaliação sócio-econômica. 1994. 108 f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural)–Departamento de Economia Rural, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG,1994.

COELHO, H. **Manual de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde**, Fundação Oswaldo Cruz, 2001.

COLLINS, C.H.KENEDY, D. 1992. The microbiological hazards of municipal and clinical wastes. *Journal of Applied Bacteriology* , 73:1-6.

COMISSÃO MUNDIAL INDEPENDENTE SOBRE OS OCEANOS (CMIO). 1999. *O Oceano... Nosso Futuro: Relatório da Comissão Mundial Independente sobre os Oceanos*. Rio de Janeiro, 248p.

CONAMA. Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – Brasil.

CONAMA. Resolução nº 5/1993. Conselho Nacional do Meio Ambiente – MMA – Brasília – Brasil.

CONAMA. Resolução nº 357/05. Conselho Nacional do Meio Ambiente – MMA – Brasília – Brasil.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Ação Emergencial para Delimitação de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Enchentes e Movimentos de Massa - Rio Cereja, Bragança-PA, 2015.

DEMAJOROVIC, J., BESEN, G.R. e RATHSAM, A.A. “Os desafios da Gestão Compartilhada de resíduos sólidos face à lógica de mercado”. In: *Diálogos em ambiente e sociedade*. São Paulo: Annablume, 2006, vol. 1, p.389-411

DERRAIK, J.G.B. (2002) - The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. *Marine Pollution Bulletin*, 44(9):842-852. DOI:10.1016/S0025-326X(02)00220-5

DIEGUES, A.C. Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil. Brasília/São Paulo: Ministério do Meio Ambiente/USP, 2001.

FACEPA - Fábrica de Papel da Amazônia S.A – Belém, PA. 2012

FARIA, M.R.A. Caracterização do resíduo sólido urbano de Leopoldina-MG: como proposta de implantação de um centro de triagem. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Taubaté, São Paulo, 2005.

FERREIRA, J.A. 1997. Lixo Hospitalar e Domiciliar: Semelhanças e Diferenças – Estudo de Caso no Município do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado, Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz.

FREITAS, D.F.. Caracterização de resíduos sólidos domiciliares na cidade satélite do Varjão, Distrito Federal, Brasil. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

FRÉSCA, F. R. C.. Estudo da geração de resíduos sólidos domiciliares no município de São Carlos, SP, a partir da caracterização física. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.

GUERREIRO, E. M. B. R. Critérios de uso e ocupação do solo em bacias hidrográficas visando a proteção dos corpos d'água. 1996. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

GONÇALVES, M.A. O movimento nacional dos catadores de resíduos recicláveis no Brasil. In: LEAL, A.C. Educação ambiental e gerenciamento integrado dos resíduos sólidos em Presidente Prudente - SP: desenvolvimento de metodologias para a coleta seletiva, beneficiamento do lixo e organização do trabalho. Presidente Prudente-SP: UNESP/FAPESP. Relatório Final III Fase, 2005. 186 p.

GORAYEB, A. Análise Integrada da paisagem na bacia hidrográfica do rio Caeté–Amazônia Oriental. Tese de Doutorado, 203 p., Universidade Estadual Paulista, SP, Brasil, 2008.

GOULART, M.; CALLISTO, M. Bioindicadores de Qualidade de Água como Ferramenta em Estudos de Impacto Ambiental. FAPAM , ano 2, n.1, 2003.
Disponível em: < <http://www.icb.ufmg.br/big/beds/arquivos/goulartecallisto.pdf>>

GRIPPI, S. Lixo, reciclagem e sua história: guia para as prefeituras brasileiras . 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.166p.

CADE, Revista. ‘Uma educação ambiental: políticas ambientais brasileiras e seu contexto.. “ Rio de Janeiro, ano 8, n. 14, p. 83-112, jul./dez. 2008

IBAM - Instituto Brasileiro de Administração Municipal - Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos, 2001.

IBAMA- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais e Renováveis. Controle de resíduos. Instrução Normativa n° 08/02, Edições IBAMA, p.132-147. 2002.

IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais. II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Goiânia/GO - 2012

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Cidades/ população, 2000, 2007, 2010, 2013 e 2014.

JARDIM, A. e MACHADO FILHO, J. V. PNRs: a lei pegou. Revista Sustentabilidade: novas tecnologias para um mundo melhor . ano IV, junho/julho de 2011, p. 49-51.

KAMEL. Z. F. Gestão de Resíduos Sólidos e Impactos sobre a Drenagem Urbana. Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental. Escola Politécnica - Universidade de São Paulo. São Paulo – SP, 2012.

KANASHIRO, M. A cidade e os sentidos: sentir a cidade. Desenvolvimento e meio ambiente, Curitiba, n.7, p. 159-164, jan/jul 2003.

KUSUI, T.; NODA, M. (2003) - International survey on the distribution of stranded and buried litter on beaches along the Sea of Japan. Marine Pollution Bulletin, 47(1–6):175–179. DOI:10.1016/S0025-326X(02)00478- 2.

LEME, S.M.; JOIA, P.R. Caracterização física dos resíduos sólidos urbanos domiciliares em Aquidauana, MS. *Geografia*, v.15, n.1, p.35-49, 2006.

LIMA, R. S. *Gestão de Resíduos Sólidos : gestão ambiental*. SP: Pearson Education do Brasil, 2009.

LIMA, J. D. *Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil*. João Pessoa: ABES. 2002. 267 p.

LIMA, Luis Mário de Queiroz. *Lixo: tratamento e iorremediação*. 3 ed. São Paulo: Hemus, 1995.

MASSUKADO, L.M. *Sistema de apoio a decisão: avaliação de cenários de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos domiciliares*. São Paulo, 2004. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de São Carlos.

MEDINA, M. *Globalisation, Development and municipal solid waste management in Third World Cities*. Tijuana, Mexico: El Colegio de la Frontera Norte, 2002.

MELLO, F.A.O. *Análise do processo de formação da paisagem urbana no município de Viçosa, Minas Gerais (203)*.122p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa/Minas Gerais 2002.

MERCEDES, S.S.P. *Perfil de geração de resíduos sólidos domiciliares no município de Belo Horizonte no ano de 1995*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 19. Anais. Rio de Janeiro: ABES 1997.

MONTEIRO. José Henrique Penido..[et al.]; **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

MOTA, S. *Introdução à Engenharia Ambiental*. 4. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2006.

MASCARENHAS, R.; CLENIA; BATISTA, P.; MOURA, I. F; CALDAS, A. R.; NETO, J. M. C.; VASCONCELOS, M. Q.; ROSA, S. S.; BARROS, T. V. S. *Lixo marinho em área de reprodução de tartarugas marinhas no Estado da Paraíba (Nordeste do Brasil)*. *Revista da Gestão Costeira Integrada*, v. 82, p. 221 - 231, 2008.

MORISHIGE C., Donohue M.J., Flint E., Swenson C., Woolaway C. 2007. *Factors affecting marine debris deposition at French Frigate Shoals, Northwestern Hawaiian Islands Marine National Monument, 1990–2006*. *Marine Pollution Bulletin*, 54, (8):162-1169.

NAGELKERKEN, I.; Wiltjer, G.A.M.; Debrot, A.O.; Pors, L.P.J.J. (2001) - *Baseline study of submerged marine debris at beaches in Curacao, West Indies*. *Marine Pollution Bulletin*, 42(9): 786–789. DOI:10.1016/S0025-326X(01)00091- 1.

NETO, J. A. B.; FONSECA, E. M. *Variação sazonal, espacial e composicional de lixo ao longo das praias da margem oriental da Baía de Guanabara (Rio de Janeiro) no período de 1999-2008*. *Revista da Gestão Costeira Integrada* 11(1):31-39, 2011.

NEVES, R.C.; SANTOS, L.A. S.; OLIVEIRA, K.S.S.; NOGUEIRA, I.C.M.; LOUREIRO, D.V.; FRANCO,T.; FARIAS, P.M.; BOURGUIN ON, S.N.; CATABRIGA, G.M.; BONI, G.C.; QUARESMA, V.S. .Análise qualitativa da distribuição de lixo na praia da Barrinha (Vila Velha - ES). Revista de Gestão Costeira Integrada, v. 11, n.1, 2011.

NEVES, R. C.; SANTOS, L. A. S.; OLIVEIRA, K. S. S., NOGUEIRA, I. C. M.; LOUREIRO, D. V.; FRANCO, T.; FARIAS P. M.; BOURGUINON, S. N.; CATABRIGA, G. M.; BONI, G. C.; QUARESMA, V. S. Análise Qualitativa da Distribuição de Lixo na Praia da Barrinha (Vila Velha - ES). Revista da Gestão Costeira Integrada 11(1): 57-64, 2011.

NUNESMAIA, M.F.; ROGRIGUES, C.S.; SANTO, H.O.; GAMA, G.G. O lixo revela a cultura de um povo - estudo de casos: Salvador, Bahia, Brasil. 2004.

OGATA, M. G. Macrozoneamento costeiro: aspectos metodológicos. Brasília: PMNA, série Gerenciamento Costeiro, v.5, 1995.

OLIVEIRA, S.. Gestão dos resíduos sólidos urbanos na microrregião homogênea Serra de Botucatu: caracterização física dos resíduos sólidos domésticos na cidade de Botucatu, SP. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1997.

OLIVEIRA, N. M. S. Estudo gravimétrico de resíduos vítreos domésticos do lixão de Campina Grande, PB. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CERÂMICA, 51. Anais. 2007.

ONU - A Organização das Nações Unidas. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento. MMA– Rio de Janeiro – RJ, 1992.

PARÁ. Lei nº 5.887/1995, regulamenta a Política Estadual de Meio Ambiente – Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade – SEMAS. PA.

PARÁ, Lei nº 6.517/2002, versa sobre a responsabilidade por acondicionamento, coleta e tratamento dos RSU. Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade – SEMAS. PA

PASQUALETTO, A. *et al.* Caracterização física de resíduos sólidos domésticos do município de Caldas Novas, GO . In: Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2006, Punta del Este.

REVISTA SENAC E EDUCAÇÃO AMBIENTAL, Ano 18, n.1, pág., 26 janeiro/junho de 2009,

PEGIRS – Programa Estadual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos - Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade – SEMAS. PA, 2014.

PEREIRA N.J.T. Gerenciamento do Lixo Urbano: aspectos técnicos e operacionais. Viçosa, MG: Ed.UFV, 129 p. 2007.

PEREIRA NETO, J.T. Quanto vale o nosso lixo. Viçosa, MG: Gráfica Orion, 1999. 70 p.

PESSIN, N. Composição gravimétrica de resíduos sólidos urbanos: estudo de caso - município de Canela, RS. In: CONGRESO INTERAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL, 30. Anais. 2006.

PROSAB. Programa de Pesquisas em Saneamento Básico: Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte. RJ. 2003.294p.

RIBEIRO, J.C.J. Seminário Internacional sobre resíduos de Equipamentos eletroeletrônicos. Belo Horizonte: FEAM, 2011. Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/informac/arquivos/junqueir.pdf>>.

ROSS, J. B., PARKER, R. & STRICKLAND, M. A survey of shoreline litter in Halifax Harbour 1989. Marine Pollution Bulletin, 22 (5): 245-248, 1991.

RUSSO, M.A.T. **Tratamento de Resíduos Sólidos**. Universidade de Coimbra Faculdade de Ciências e Tecnologia Departamento de Engenharia Civil. 2003. Disponível em:<<http://homepage.ufp.pt/madinis/RSol/Web/TARS.pdf>>

SANTOS, F.J.R. Áreas de Proteção Permanentes e Áreas de Reserva Legal: Limitações administrativas - Trabalho apresentado no transcurso do 10º Encontro de Notários e Registradores do Estado de Minas Gerais - Belo Horizonte/MG - 2001.

SANTOS, M. L.; MEDEIROS, C.; MUNIZ, M.; FEITOSA, M. L. S.; SCHWAMBORN, R., MACEDO, S. J. Influence of the Amazon and Pará Rivers on water composition and phytoplankton biomass on the adjacent shelf. Journal of Coastal Research, 24 (3): 585-593, 2008.

SEMA- Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Bragança - Departamento de Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável - 2015.

SILVA, E.M.A ocupação urbana as margens do rio cereja em Bragança – Pará: implicações ao meio ambiente. Bragança-Pará. 2004.

SILVA, J.A.; SOUZA, V.; MOURA, J.M. Gestão de resíduos sólidos domiciliares em Cuiabá: Gerenciamento integrado. II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Londrina-PR, 2011.

SILVA. Caracterização de compostos de resíduos orgânicos em propriedade de base familiar: aspectos qualitativo, quantitativo e econômico. R. Bras. Agrociência, Pelotas, v.17, n.3-4, p.405-409, jul-set, 2011.

SANTOS, M.R.S. **Análise socioambiental dos moradores da APP urbana do rio Cereja, Bragança-Pará**. III Seminário Nacional de Áreas de Proteção Permanentes e Áreas de Reserva Legal: Limitações administrativas – Belém-PA, 2014.

SOUSA, Jr., CLÓVIS, N.C. A Inserção de Conhecimentos Populares no Ensino da Biologia. Bragança: UFPA, 2010.

CIPRIANO, A.P.Z.; LACAVA, P.M.. Caracterização do resíduo sólido urbano da estância turística de São Luiz do Paraitinga, SP. **Rev. Biociên.**, v.10, n.3, p.115-120, 2004.

SANTOS, L.S.; M.C.; MUNIZ, K.; FEITOSA, F.A.N.; SCHWAMBORN, R.; MACÊDO, S. 2008. Influence of the Amazon and Pará Rivers on water composition and phytoplankton biomass on the adjacent shelf. *Journal of Coastal Research*, 24 (3): 585-593.

SILVA, T.S.; CÂNDIDO, G. A.; FREIRE, E.M.X. Conceitos, percepções e estratégias para conservação de uma Estação Ecológica da caatinga nordestina por populações do seu entorno. *Sociedade e natureza* 21 (2): 23 - 37, 2009

SOUZA FILHO, P. W. Impactos naturais e antrópicos na planície costeira de Bragança (NE do Pará). In: PROST, M. T.; MENDES, A. (Orgs.). *Ecosistemas Costeiros: Impactos e gestão ambiental*. Belém. Museu Paraense Emílio Goeldi, 134p. 2001.

TAVARES, K. O lixo só deixará de ser lixo com inovação. *Revista Sustentabilidade: novas tecnologias para um mundo melhor*. Ano IV, junho/julho de 2011, p. 32-37.

TEIXEIRA, M.G. Aplicação de conceitos da ecologia industrial para a produção de materiais ecológicos: o exemplo do resíduo de madeira. 2005. 159 p. Dissertação. (Programa de Pós-Graduação em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo – Mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2005.

TOMMASI, L.R., 1994. *Estudo de Impacto Ambiental*. São Paulo: Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo.

TOMMAZI, L. R. *Estudo de Impacto Ambiental*. SP: CETESB, 1994.

VASCONCELOS, L.C.S. O processo de expansão urbana de Cuiabá – Mato Grosso, Brasil - Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso, 2009.

VIEIRA, D.B.; SHIBATTA, O.A. Peixes como indicadores da qualidade ambiental do Ribeirão Esperança, Município de Londrina, Paraná, Brasil. **Biota Neotropica**, v.7, n.1, 2007.

WILLIAMS, A. T. & SIMMONS, S. L. 1999. Sources of riverine litter. The Taff River, South Wales, UK. *Water Air and Soil Pollution*, 112 (1-2): 197-216.

9 ANEXO

Anexo 1 – Questionário sobre a percepção ambiental dos moradores do entorno do rio Cereja.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE BRAGANÇA
INSTITUTO DE ESTUDOS COSTEIROS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA AMBIENTAL

Entrevistador: _____ Data: ___/___/2014

I – IDENTIFICAÇÃO **PONTO:** _____

Informante: Sexo: _____ Idade: _____ Escolaridade: _____

Perímetro: _____

Bairro _____ Cidade: Bragança-PA

1. Quantas pessoas residem em sua casa?.....
2. Existe coleta regular de lixo pelo poder público na sua rua?
3. O que faz com lixo produzido em casa?
4. Qual a frequência em que o lixo é recolhido?
5. Você sabe citar alguns problemas que o lixo pode causar se for jogado no “rio”?
6. Graus de satisfação quanto à coleta de lixo na sua rua
 - a.() Muito satisfeito b.() Satisfeito c.() Insatisfeito
7. O residente próximo deposita o lixo no lugar certo de coleta ou em outros lugares?
8. Que reclamação você tem sobre a coleta de lixo em seu bairro?
- 9 – Você separa material para coleta seletiva?
- 10 – É feito a coleta regular? “SIM” – “NÃO” - Porque ?