



**CENTRO DE HUMANIDADES “OSMAR DE AQUINO”  
CAMPUS III – GUARABIRA/PB  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**

Linha de pesquisa:  
Ecossistemas e impactos ambientais nos espaços urbanos e rurais

**SEVERINO FURTUNATO**

**RELAÇÃO HOMEM X NATUREZA: PRODUÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS  
RESÍDUOS SÓLIDOS E SEUS EFEITOS NO MUNICÍPIO DE BELÉM/PB**

**GUARABIRA/PB  
MARÇO/2014**

**SEVERINO FURTUNATO**

**RELAÇÃO HOMEM X NATUREZA: PRODUÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS  
RESÍDUOS SÓLIDOS E SEUS EFEITOS NO MUNICÍPIO DE BELÉM/PB**

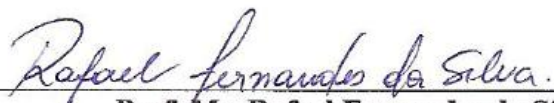
Artigo apresentado ao Curso de Licenciatura  
Plena em Geografia da Universidade Estadual  
da Paraíba (UEPB), em cumprimento dos  
requisitos necessário para obtenção do grau de  
licenciado em Geografia, sob a orientação do  
professor Ms. Rafael Fernandes da Silva

**GUARABIRA/PB**


**MARÇO/2014**

**SEVERINO FURTUNATO**

**COMISSÃO EXAMINADORA**



**Prof. Ms. Rafael Fernandes da Silva**  
**Mestre em Geografia – PPGG/UFPB**  
**Professor do Departamento de Geografia – UEPB**  
**(Orientador)**



**Leandro Paiva do Monte Rodrigues**  
**Doutorando em Geografia - UFRN**  
**1º Examinador**



**Joab Ítalo da Silva Ferreira**  
**Especialista em Geografia – DGEO/UFPB**  
**2º Examinador**

**Aprovada em: 14/03/2014**

**GUARABIRA, PB.**  
**2014**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

F992r Furtunato, Severino

Relação homem x natureza: [manuscrito] : produção e classificação dos resíduos sólidos e seus efeitos no município de Belém/PB / Severino Furtunato. - 2014.

41 p. : il.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Humanidades, 2014.

"Orientação: Prof. Mestre Rafael Fernandes da Silva, Departamento de Geografia".

1. Lixo. 2. Resíduos Sólidos. 3. Meio Ambiente. 4. Métodos Alternativos. I. Título.

21. ed. CDD 363.7285

Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo.

Todos nós sabemos alguma coisa. Todos

nós ignoramos alguma coisa. Por isso

aprendemos sempre.

“Paulo Freire”

## AGRADECIMENTOS

*A Deus, solicitado nas horas difíceis, porém, presente com certeza, em todos os momentos;  
Ao meu orientador Prof<sup>o</sup>Ms. Rafael Fernandes da Silva, por ter deixado um pouco de lado suas tarefas para orientar-me no desenvolvimento do trabalho do TCC (Trabalho Conclusão de Curso);*

*Aos professores Leandro Paiva e Joab Ítalo pela disponibilidade em contribuir com a construção desse trabalho.*

*As pessoas que de livre espontânea vontade participaram da coleta de dados;  
Aos colegas de turma pela amizade e troca de experiências durante o curso;  
A todos os professores do Curso de Licenciatura plena em Geografia, que pela competência ajudaram-me a ampliar meus conhecimentos.*

-43- GEOGRAFIA

FURTUNATO, Severino. *RELAÇÃO HOMEM X NATUREZA: PRODUÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS E SEUS EFEITOS NO MUNICÍPIO DE BELÉM/PB.* (Artigo Científico) – Curso de Licenciatura Plena em Geografia. UEPB, Março, 2014.

BANCA EXAMINADORA: Prof. Ms. Rafael Fernandes da Silva  
Prof. Ms. Leandro Paiva do Monte Rodrigues  
Prof. Esp. Joab Ítalo Ferreira

### **Resumo**

O *Lixo* é um dos grandes problemas que ameaçam a vida na Terra, porque jogado a céu aberto, pode poluir o solo, o ar, a água, causar mau cheiro, causar enchentes, atrair animais que podem transmitir doenças, comprometendo a saúde pública. A questão do lixo é um problema de ordem mundial que está relacionado ao poder de compra, pois, quanto maior o desenvolvimento, maior será a produção de lixo. O poder de compra e de consumo está entrelaçado à questão do lixo, pois, quanto mais desenvolvido é o local ou a cidade, maior será a tendência de gerar lixo. Sabemos que a sociedade, de forma direta ou indireta, contribui para o mal do século XXI: a questão do lixo. Segundo Koff (2003) O homem é ao mesmo tempo criatura e criador do meio ambiente, que lhe dá sustento físico e lhe oferece a oportunidade de desenvolver-se intelectual, moral, social e espiritual. Natural ou criado pelo homem, o meio ambiente é essencial para o bem estar e para gozo dos direitos fundamentais, até mesmo o direito a própria vida. No decorrer do trabalho serão apontados alguns métodos alternativos de tratamento do lixo, como a coleta seletiva, a compostagem e a reciclagem ou, dependendo do caso, a incineração e sugestões para a conscientização da sociedade, dos problemas ambientais e sociais que o lixo pode trazer para o bem-estar social, bem como uma educação ambiental e medidas sustentáveis para minimizar o problema dos resíduos sólidos. Esse trabalho tem como objetivo analisar a produção e a classificação dos resíduos sólidos, quanto à percepção e atitudes da população residente em relação à problemática vivida por esses moradores. Identificar os resíduos sólidos gerados e descartados no município de Belém/PB, bem como: caracterizar o município de Belém/PB em seus aspectos geoambientais, econômicos e sociais; levantar dados da população urbana; conhecer as formas de deposição de lixo no município; e sugerir medidas sustentáveis que possam contribuir para minimizar a quantidade de resíduos produzidos pela população belenense.

**Palavras chaves:** Lixo, Resíduos Sólidos, Meio Ambiente e métodos alternativos.

## LISTA DE ABREVIATURAS

Ex. - Exemplo

C/N – Carbono/Nitrogênio

pH – Potencial Hidrogiônico

3 R's – Reutilizar, Reduzir e Reciclar

Kg – Quilograma

Kg/m<sup>3</sup> - Quilograma por metro cúbico

Km<sup>2</sup> - Quilômetro quadrado

Hab. – habitante(s)

PB - Paraíba



## LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

CEDEC – Centro de Estudos de Cultura Contemporânea

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PNAD – Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios

RSU's – Resíduos Sólidos Urbanos

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

CEMPRE/ISER – Compromisso Empresarial para Reciclagem

PEV's – Pontos de Entrega Voluntária

CPRM – Serviço Geológico do Brasil

EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural da Paraíba

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>13</b>
2.1 Resíduos sólidos urbanos (RSU's)	15
2.2 Composição, origem, classificação e características dos resíduos	17
2.3 Resíduos sólidos: aspectos teóricos	20
2.4 Métodos Alternativos	21
2.5 Destinação final	22
2.6 Principais formas de destinação	23
<b>3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>27</b>
3.1 Operacionalização da pesquisa	27
3.2 Localização e Delimitação da área da pesquisa	27
3.3 Breve histórico do município de Belém/PB	28
3.4 Caracterização socioambiental	29
3.5 Aspectos socioeconômicos	30
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>32</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>39</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>40</b>

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com o CEDEC (1997, p.02) o lixo é a matéria-prima proveniente principalmente de recursos não renováveis e pode causar impactos negativos ao ambiente. De uma maneira geral, lixo ou resíduo sólido é conceituado na literatura como todo e qualquer material resultante da atividade cotidiana da sociedade humana, e considerado pelo gerador, como inútil, indesejável ou descartável (ERTHAL NETO, 2006).

A questão do lixo é um problema de ordem mundial, pois, quanto maior o desenvolvimento, maior será a produção de lixo. A partir desse fato surgem alguns problemas tais como: forma de coleta, como tratar e que destino dar a esses resíduos (OLIVEIRA, 2006, p.11). De acordo com Nunesmaia (1997), os resíduos urbanos constituem uma das grandes preocupações das sociedades contemporâneas. Eles contribuem de forma dilaceradora com a destruição do meio ambiente, pois seus efeitos poluidores são responsáveis pela poluição visual, das águas, rios, mar e oceanos, sem falar nas doenças que acometem o homem.

Na maioria das cidades da América Latina a situação se agrava pelo fato de os resíduos sólidos municipais serem dispostos no solo, de forma inadequada, em vazadouros a céu aberto (*lixões*). O Brasil, por sua vez, com o passar dos anos vem se tornando um país urbano, o qual é caracterizado por elevados níveis de consumo, o que o torna cada vez mais poluente e a maior parte desse lixo não é biodegradável, o que pode provocar sérios problemas ao meio ambiente (IBGE, 2000).

A produção de lixo doméstico passou de 200 kg por habitante/ano em 1960 para 540 kg em 2000, o que representa 1,5 kg por dia. Quando multiplicadas pelo número de habitantes, tais quantidades se tornam assustadoras. Os quase sete bilhões de indivíduos no mundo produzem 30 bilhões de toneladas de lixo por ano. A quantidade de lixo produzida diariamente por um brasileiro é estimada em aproximadamente um quilo. É fruto do homem em seu consumo desenfreado por matérias-primas ou industrializada que, sem uma destinação final adequada, investe profundamente contra o ambiente e degrada a própria natureza humana (KAUTZMANN *et al.*, 2009).

No Brasil ainda são escassos os dados disponíveis sobre a composição do lixo urbano nas cidades. Entretanto, segundo dados recentes, os resíduos domésticos brasileiros apresentam uma composição média de 50% de matéria orgânica, 30% de materiais descartáveis e 20% de materiais com potencial de reciclagem (ERTHAL NETO & LIMA, 1993, citado por NUNESMAIA, 1997).

De acordo com a Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios (PNAD), realizada no Brasil em 2010, 88% das casas (51,9 milhões, em números absolutos) eram atendidos por serviços de coleta de lixo em 2009, contra 87,9% de 2008 (IBGE, 2012). Os dados apontados pelo IBGE (2010) sobre a coleta de lixo também revelam a desigualdade entre as regiões do país quando o assunto é saneamento básico. Novamente, Nordeste e Norte apresentam os piores indicadores e Sudeste e Sul os melhores desempenhos.

Segundo dados do IBGE (2010), no Nordeste, 72,2% eram atendidos por serviços de coleta de lixo em 2009, contra 75,4 em 2008. Na região Norte, o percentual variou de 80,1% no ano retrasado para 82,2% no ano passado. No Sudeste, em 2009, 95,9 das unidades dispunham da coleta de lixo, no Sul, 91,5% e no Centro-Oeste, 89,9%.

A saber, existem outros problemas sanitários ligados ao destino inadequado do lixo são: a poluição dos mananciais (chorume); a contaminação do ar (dioxinas e visibilidade aérea); os assoreamentos (depósito em rios e córregos); a presença de vetores (moscas, baratas, ratos); a presença de aves (colisão com aviões a jato); os problemas estéticos e de odor; e os problemas sociais (catadores em lixões) (PEREIRA, 1991).

Para tentar solucionar o problema do lixo vem-se estimando o uso de métodos alternativos de tratamento como a compostagem e a reciclagem ou, dependendo do caso, a incineração, porém a incineração é a alternativa menos aceitável, pois provoca graves problemas de poluição atmosférica e exige investimentos de grande porte para a construção de incineradores. Outra solução seria uma educação ambiental, para educar as pessoas a cerca do real problema que os norteiam.

Por meio da educação torna-se possível reconstruir uma idéia do lixo mais compatível com a tendência mundial, de atuar sobre a produção do mesmo. Para tanto, é necessário que cada um inicie uma reflexão sobre a produção do lixo em sua casa; fique atento ao desperdício tão comum em nossa cultura e desenvolva a capacidade de julgar as razões pelas quais determinados métodos de tratamento do lixo são escolhidos em detrimento de outro. A educação, ao articular instrumentos, ao mesmo tempo analíticos e produtores de subjetividade, pode favorecer aos indivíduos a criação de espaços de autonomia que lhes permitam agir como sujeitos em seus ambientes (GAZZINELLI *et al.* 2001).

Os métodos de tratamento e as formas de disposição final do lixo (ou resíduo sólidos) necessitam de atenção especial, pelo risco do comprometimento do solo, do ar, da água, da saúde pública, do ser humano e do meio ambiente como um todo, por isso, alternativas de sua disposição final e especial técnica de reutilização e reciclagem devem ser

buscadas de forma imperiosa e obstinadas. Além de buscar o abrandamento dos impactos ambiental e conciliar a necessidade do despertar para a ação de reciclar como uma perspectiva valiosa de geração de emprego e renda (TAVARES, OLIVEIRA E BARBOSA, 2011, p. 234)

Das medidas existentes para um adequado destino final dos resíduos sólidos a mais recente e ecológica é a coleta seletiva, que consiste em separar os resíduos e conduzi-los a uma usina de reciclagem para transformar esses resíduos em matéria prima e encaminhar para as indústrias. De acordo com Carvalho et al. (2000) reduzir a quantidade de resíduos produzidos, eliminar a produção de resíduos tóxicos, reutilizar o que for possível, reciclar o que for reciclável são metas que os ambientalistas podem ajudar a alcançar.

Esta pesquisa tem como objetivo analisar a produção e a classificação dos resíduos sólidos, quanto à percepção e atitudes da população residente em relação à problemática vivida por esses moradores. Identificar os resíduos sólidos gerados e descartados no município de Belém/PB, bem como: caracterizar o município de Belém/PB em seus aspectos geoambientais, econômicos e sociais; levantar dados da população urbana; conhecer as formas de deposição de lixo no município; e sugerir medidas sustentáveis que possam contribuir para minimizar a quantidade de resíduos produzidos pela população belenense.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O aumento significativo da população mundial aliado à migração do campo para as cidades, propiciando uma concentração populacional nos centros urbanos, tem induzido o crescimento vertiginoso de lixo ou resíduo sólido, resultante das demandas crescentes tanto da produção de alimentos como na industrialização, ou seja, transformação de matérias-primas em produtos acabados ou manufaturados tem gerado conseqüências desastrosas para o meio ambiente e para a qualidade de vida da população.

O crescimento das cidades brasileiras, que acontecem de forma desordenada, aumenta significativamente o volume de resíduos sólidos, devido à necessidade constante dessa população em satisfazer suas necessidades cotidianas.

Fonseca (2001,p.6) define lixo como todo e qualquer resíduo que aparentemente não tem utilidade e resulta das atividades diárias do homem domésticos”.

Leite (1998) conceitua lixo como todo e qualquer resíduo que aparentemente não tem utilidade e resulta das atividades diárias do homem na sociedade.

Segundo Pereira Neto (1999), lixo é uma massa heterogenia de resíduos sólidos, resultante das atividades humanas, os quais podem ser reciclados e parcialmente utilizados, entre outros benefícios, proteção à saúde pública e economia de energia e de recursos naturais. O Lixo é um dos grandes problemas que ameaçam a vida na Terra, porque jogado a céu aberto, pode poluir o solo, o ar, a água, causar mau cheiro, causar enchentes, atrair animais que podem transmitir doenças, comprometendo a saúde pública.

De acordo com FERREIRA e ANJOS (2001), os problemas decorrentes dos resíduos sólidos municipais na América Latina continuam presentes e sem um equacionamento adequado, gerando problemas de ordem estética, de saúde pública.

Quando os resíduos são destinados a lixões, a população próxima sofre com a presença do lixo, pois tem estética desagradável, mau cheiro, poluição de água superficial e subterrânea, entre outros fatores de risco (MARIGA, 2002).

Um dos principais requisitos que colaborou para a escolha do tema, foi a problemática do lixo para a população de Belém/PB. Como foi dito no início da justificativa, o problema do lixo é uma questão de saúde pública onde devem ser tomadas as devidas providências para a solução do problema ambiental e social da localidade. É importante levarmos em consideração o trabalho dos catadores no lixo, pois os mesmos não usam de um manuseio correto, chegando a causar risco para a saúde, tendo em vista que no lixão também são encontrados resíduos hospitalares e químicos.

Os catadores, ao remexerem os resíduos vazados, à procura de materiais que possam ser comercializados ou servir de alimentos, ficam expostos a todos os tipos de riscos de contaminação presentes nos resíduos (FERREIRA et al, 2001).

“Os trabalhadores, diretamente envolvidos com os processos de manuseio, transporte e destinação final dos resíduos, formam outra população exposta. A exposição se dá notadamente pelos riscos de acidentes de trabalho, pela falta de condições adequadas de trabalho utilizada a realidade dos países em desenvolvimento e pelos riscos de contaminação pelo contato direto e mais próximo do instante da geração do resíduo, com maiores probabilidades da presença ativa de microorganismos infecciosos”(VELLOSO et al, 1997).

Mediante o que foi dito por Velloso et al (1997), os catadores de lixo vivem expostos a todos os tipos de perigos de contaminação por causa dos entulhos posto no lixão. A chance de eles ficarem doentes é muito grande, pois, os mesmos não utilizam de um manuseio correto ao catar o lixo que os “beneficiam”.

A questão do lixo é um problema de ordem mundial que está relacionado ao poder de compra, pois, quanto maior o desenvolvimento, maior será a produção de lixo.

Com a chegada da industrialização e sua expansão por todo o Planeta, o mundo começou a sofrer problemas jamais vistos ou si quer imagináveis. Dentre todos esses problemas, um deles vem se tornando um grande problema, para toda a População Mundial. É a questão do lixo urbano que é produzido em grande escala, mas não tem um local adequado para seu destino final (CARVALHO E TELLA, 1997, p.06 e 07).

Segundo afirmaram Carvalho e Tella (1997), a industrialização contribuiu e ainda contribui muito para o problema do lixo urbano, e a cada dia, ela tende a crescer e a se modernizar, gerando mais resíduos sólidos e produzindo bens de consumo que posteriormente, dará origens a mais e a mais resíduos, e o pior, é não ter um lugar adequado para a sua destinação.

O poder de compra e de consumo está entrelaçado à questão do lixo, pois, quanto mais desenvolvido é o local ou a cidade, maior será a tendência de gerar lixo. Segundo Scarlato (1992, p.51), os habitantes da moderna sociedade, principalmente aquela das grandes concentrações urbanas, dispõem de uma gama muito variada de bens de consumo.

A grande quantidade de produtos que poderiam ser reaproveitados é inutilizada em sua forma de destino final. Isso implica em uma grande perda ambiental, devido ao potencial altamente poluidor e do mau gerenciamento dos resíduos gerados, comprometendo a qualidade do ar, solo e, principalmente, das águas superficiais e subterrâneas (AZEVEDO, 1996).

Krajewskiet *al.* (2003) afirmam que o tratamento do lixo depende de sua origem. Muitas cidades do Brasil adotaram a coleta seletiva. Na maioria das residências, o trabalho de separação do lixo é feito pelos moradores e entregue para os catadores ou em postos de coleta. Contudo, essa prática não tem sido suficiente para resolver a questão, pois, como afirma Erthal (2007), p. 29:

“Os aterros sanitários das grandes cidades estão prestes a explodir. Faltam leis, investimentos e soluções eficientes para lidar com o inadiável problema. Enquanto o mundo discute a responsabilidade da indústria sobre os efeitos do consumo e a geração de energia com a reciclagem, ainda lutamos para universalizar a coleta e acabar com os lixões e aterros precários, destino de 60% do lixo no Brasil”.

Com respaldo no que dissera Erthal (2007), a coleta seletiva ainda é uma realidade um pouco distante no sentido de lidar com esse problema dos resíduos sólidos, pois, ela representa menos de 1% de todos os métodos alternativos ou destinação final dos resíduos sólidos no Brasil, e quem saber até em nível mundial.

A indústria é apenas uma parte geradora desses materiais que darão origem a esses resíduos, mas o problema maior não está aí, e sim de que forma as pessoas vão lidar com esse consumo desenfreado e como trabalhar a questão do destino final desses resíduos, acredito que seja uma questão de consciência por parte das pessoas, do mal que esses resíduos podem trazer para a saúde pública e para o meio ambiente, e as pessoas devem ver esse problema com esse olhar de preservar para cuidar.

## 2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSUS)

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) são todos os dejetos que não servem mais ao consumo humano, e que, pelas suas características físico-químicas, não são facilmente absorvidos e decompostos pela natureza. Caracterizam-se, segundo Prado Filho e Sobreira (2007), como importantes agentes causadores de degradação do ambiente urbano e natural, sendo também o meio para proliferação de vetores, que transmitem doenças; e quando não corretamente tratados, são denominados meramente de “lixo”.

Sobre o termo lixo Gonçalves (2005), assevera um conceito semelhante ao de resíduo sólido:

Lixo é designado como todo material inútil, descartável que se “joga fora”, geralmente, posto em lugar público, por isso pode-se dizer que é material “mal-amado”, dispensável. O lixo pode ser composto por: material orgânico (sobras de comidas), o que representa cerca de 65% a 70% do total do lixo produzido nos países chamados de Terceiro Mundo; rejeitos (lixo de banheiro, pilhas, lâmpadas) que



perfazem apenas cerca de 5% da massa total dos resíduos, isto é, o lixo propriamente dito que não é passível de reciclagem, reuso ou compostagem; e materiais recicláveis (plásticos, papéis, metais e vidros), que compõem aproximadamente 25% a 30% do peso total do lixo, mas que representa a maior parcela em volume (GONÇALVES, 2005, p.19).

Segundo Pereira e Melo (2008, p, 12) a geração de resíduos sólidos urbanos é diretamente proporcional ao consumo. Quanto mais se consome e quanto mais recursos são utilizados, mais resíduos são produzidos. O que ressalta a necessidade da gestão dos resíduos sólidos urbanos, tendo em vista que diferentemente do meio natural, a cidade não pode se desfazer dos resíduos gerados por sua população capitalista (onde o consumo é cada vez maior) e estes, por sua vez, merece devida atenção dos poderes públicos municipais para que os impactos por eles gerados sejam minimizados.

Para Marques (2005, p.104), “o consumo deve ser considerado um dos grandes causadores da degradação ambiental quando não controlada, ou seja, realizada além dos limites da necessidade. Pode comprometer seriamente a sustentabilidade, na medida em que se tornam excessivo e desnecessário, determinando a extração de mais recursos para atender a demanda (...)”. Percebe-se, portanto, que o problema dos resíduos, considerando qualidade e quantidade, tornou-se um dos grandes desafios da atualidade.

De acordo com Portilho (2005), pode-se afirmar que estando à problemática ambiental relacionada ao estilo de vida e consumo da população mundial, os países que mais contribuiriam para o agravamento da crise ambiental, seriam, portanto, os países desenvolvidos, destacando os Estados Unidos, uma vez que, de acordo com Damiani (2006, p. 26) “um norte-americano por seu nível de vida, sobrecarrega os recursos e a natureza, vinte a cinquenta vezes mais do que uma pessoa desfavorecida, de um país subdesenvolvido”.

As previsões apontam que a população mundial vai dobrar nos próximos 50 anos e a quantidade de resíduos vai quintuplicar, se forem mantidos os padrões atuais de consumo (HAMMES, 2004). No Brasil, os resultados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE de 1989 e 2000 mostram que, enquanto a população aumentou 16%, a quantidade de resíduo coletado no mesmo período aumentou em 56%.

Dessa forma, é praticamente impossível conseguir dar uma destinação adequada para os resíduos que são produzidos diariamente, tendo em vista que, com o processo de urbanização e expansão das cidades, acaba faltando locais adequados para a destinação dos mesmos, de tal maneira que não comprometa a saúde pública nem o meio ambiente. Dessa forma, fica claro conforme ressalta Gonçalves (2003, p.19) que:

A produção de lixo é inevitável e inexorável. Todos os processos geram resíduos, desde o mais elementar processo de metabolismo de uma célula até o mais complexo processo de produção industrial. Por outro lado, a lata de lixo, não é um desintegrador de matéria. A humanidade vive em ciclos de desenvolvimento e neste momento estamos vivendo um ápice do desperdício e irresponsabilidade na extração dos recursos naturais esgotáveis.

De fato, estamos vivendo num período de desenvolvimento, onde o poder aquisitivo fala mais alto do que a necessidade de comprar só o necessário. O desperdício é muito grande, as pessoas não estão acostumadas a comprar um aparelho por exemplo e reutilizá-lo com peças novas, quando dá um defeito, elas pensam logo em comprar outro e de preferência do mais atual possível.

Essa é a realidade da humanidade nesse ciclo de desenvolvimento, a irresponsabilidade de cuidar do planeta é grande, o foco das pessoas é consumir e satisfazer o seu próprio ego, com isso é inevitável a produção do lixo. É preciso urgentemente de uma consciência por parte das pessoas em geral para a questão da produção dos resíduos sólidos.

## 2.2 COMPOSIÇÃO, ORIGEM, CLASSIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS

A composição do lixo varia de população para população, dependendo da situação sócio-econômica e das condições e hábitos de vida de cada um. **Segundo Barbosa** (2000, p.1) esses resíduos podem ser classificados conforme a origem e a produção em: **doméstico**: gerado basicamente em residências; **comercial**: gerado pelo setor comercial e de serviços; **industrial**: gerado por indústrias; **hospitalares**: gerado por hospitais, farmácias, clínicas, etc.; **especial**: podas de jardins, entulhos de construções e animais mortos. E de acordo com a *composição química*, o lixo pode ser classificado em duas categorias: **orgânico e inorgânico**.

**-Resíduos Orgânicos**: lixo ou resíduos sólido que têm origem animal ou vegetal. Neles, podem-se incluir resto de alimentos, folhas, sementes, restos de carne, ossos, etc.

**-Resíduos Inorgânicos**: inclui todo material que não possui origem biológica ou que foi produzido através de meios humanos, como plásticos, metais, ligas, vidros, etc. considerando a conformação da natureza, as matérias inorgânicas são representadas pelos minerais.

Como na origem, a composição do lixo também é variável em função das seguintes condições geográficas; clima e estação do ano; costumes, hábitos e crença da comunidade; poder aquisitivo; natureza vocacional da comunidade; variação do poder econômico; existência e eficiência de serviços de limpeza pública.

A **ABNT** (Associação Brasileira de Normas Técnicas) publicou em 2004 a Norma NBR 10.004, dispondo que o gerador dos resíduos deve identificar as alternativas de segregação, disposição final ou reciclagem, mantendo os limites toleráveis que os órgãos fiscalizadores estipulam. Além de classificar os resíduos sólidos em três classes:

- **Classe I** - Resíduos perigosos: são aqueles que apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente, exigindo tratamento e disposição especiais em função de suas características (inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade).
- **Classe II** - Resíduos não-inertes: são os resíduos que não apresentam periculosidade, porém não são inertes e podem ter propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. São basicamente os resíduos com as características do lixo doméstico.
- **Classe III** - Resíduos inertes: são aqueles que não se misturam e/ou alteram a qualidade da água, quando em contato com o resíduo. Muitos destes resíduos são recicláveis, pois se não degradam, degradam muito lentamente ou não se decompõem quando dispostos no solo. Entram nesta classificação, por exemplo, os entulhos de demolição.

A classificação de resíduos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem e de seus constituintes e características e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido (NBR10004, 2004 – ABNT).

De acordo com **Farias** (2007), o meio ambiente é definido pela Ecologia, ciência que estuda a relação entre os organismos e o ambiente em que estes vivem como o conjunto de condições e influências externas que cercam a vida e o desenvolvimento de um organismo ou de uma comunidade de organismos, interagindo com os mesmos. Assim, pode-se afirmar que meio ambiente é o lugar onde se manifesta a vida, seja a vida humana ou de qualquer outro tipo, e também todos os elementos que fazem parte dela.

Portanto, é certo que a geração de resíduos apresenta riscos para a saúde da flora e da fauna e sua origem constitui os elementos fundamentais para classificá-lo. As várias fontes geradoras e os vários componentes podem, conforme **Fonseca** (2001), ser agrupados nas seguintes classes:

**Lixo Comercial:** São os resíduos gerados em estabelecimentos comerciais, cujas características dependem da atividade ali desenvolvida. Nas atividades de limpeza urbana, os tipos domésticos e comercial constituem o chamado lixo domiciliar, que junto com o lixo público, representam a maior parcela dos resíduos sólidos produzidos nas cidades.

**Lixo Público:** São resíduos presentes nos logradouros públicos, em geral resultantes da natureza, tais como galhos, poeira, terra e areia, e também aqueles descartados irregular e indevidamente pela população como: entulho, bens considerados descartáveis, papéis, restos de embalagem e alimentos.

**Lixo Domiciliar Especial:** Grupo que compreende os entulhos de obras, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus. Os entulhos de obras, também conhecidos como de construção civil, só estão enquadradas nesta categoria por causa da grande quantidade, sua geração e pela importância que sua recuperação e reciclagem vêm assumindo no cenário nacional.

**Lixo de Fontes Especiais:** São resíduos que, em função de suas características peculiares, passam a merecer cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transportes e disposição final.

**Lixo Industrial:** São os resíduos gerados pelas atividades industriais. São resíduos muito variados que apresentam características diversificadas, pois estas dependem do tipo de produto manufaturado.

**Lixo Radiativo:** Assim considerados os resíduos que emitem radiações acima dos limites permitidos pelas normas ambientais. No Brasil, o manuseio, acondicionamento e disposição final do lixo radioativo estão a cargo da comissão nacional de energia nuclear.

**Lixo de Portos, Aeroportos e Terminais Rodovias e ferroviários:** São resíduos gerados tanto nos terminais, como dentro dos navios, aviões e veículos de transporte. Os resíduos dos portos e aeroportos são decorrentes do consumo de passageiros em veículos e aeronaves e sua periculosidade está no risco de transmissão de doenças já erradicadas no país.

**Lixo Agrícola:** Formado basicamente pelos restos de embalagens impregnados com pesticidas e fertilizantes químicos, utilizados na agricultura, que são perigosos. Portanto o manuseio destes resíduos segue as mesmas rotinas e se utiliza dos mesmos recipientes e processos empregados para os resíduos industriais. Falta de fiscalização e de penalidades mais há rigorosas.

**Resíduos de Serviços de Saúde:** Compreende todos resíduos gerados nas instituições destinadas á Preservação da saúde da população.

### 2.3 RESÍDUOS SÓLIDOS: ASPECTOS TEÓRICOS

Conforme **Ferreira** (1998, p.22), “realizar uma determinação das características de resíduos que possa ser considerada representativa não é tarefa simples e depende de bons programas de amostragem e da correta preparação das amostras”.

A determinação das características físico-químicas e microbiológicas dos resíduos de sua composição qualitativa e quantitativa é o ponto de partida para um projeto de um sistema adequado de gerenciamento.

#### a) Características físicas

- **Composição Gravimétrica:** percentual de cada componente, comparando com o peso total do lixo.
- **Peso específico:** é o peso do lixo em relação ao volume ( $\text{Kg}/\text{m}^3$ ).
- **Teor de umidade:** nos processos de tratamento e disposição final, essa característica tem importância indispensável e decisiva. Aonde determinamos também: resíduos úmidos ou molhados (restos de comida, cascas e bagaços de frutas e verduras, ovos, legumes, alimentos estragados, etc.) e resíduos secos (papéis, plásticos, metais, couros tratados, tecidos, vidros, madeiras, guardanapos e toalhas de papel, pontas de cigarro, isopor, lâmpadas, parafinas, porcelana, espumas, cortiça).
- **Grau de compactação ou compressividade de volume** quando em sua massa atua uma pressão determinada.
- **Volume per capita:** é a quantidade de lixo que cada pessoa gera em um dia.
- **Chorume:** substância líquida decorrente da decomposição de material orgânico.

#### b) Características Químicas

- **Poder calorífico:** desprendimento da quantidade de calor quando submetido ao processo de queima. Dado em  $\text{Kcal}/\text{Kg}$ ;
- **pH ou Potencial Hidrogiônico:** o pH determina se o material do lixo é de natureza ácida ou básica;

- **Teores diversos:** dependendo do estudo do processo é necessário determinar, por exemplo, nitrogênio, fósforo, potássio, carbono, etc.;
- **Relação C/N(Carbono/Nitrogênio):** relação que indica o grau de decomposição da fração orgânica.

### c) Características Biológicas

O lixo apresenta, quando do processo de decomposição, matérias orgânicas que têm um potencial energético com capacidade de realizar a nutrição mantendo o mecanismo de respiração e as atividades de locomoção dos microrganismos. O lixo é fonte de produção para a vida animal e conseqüentemente está sujeito a decomposição.

## 2.4 MÉTODOS ALTERNATIVOS

O IDS (2008) considera como alternativas adequadas à destinação final do lixo a disposição em **aterros sanitários**, o envio a estações de triagem (**coleta seletiva**), a **reciclagem**, a **compostagem** ou **incineração**, desde que em equipamentos apropriados. Porém, nos países em desenvolvimento e subdesenvolvidos, os lixões a céu aberto ainda são a forma mais comum de destinação.

O **aterro sanitário** é a forma de disposição de resíduos sólidos urbanos mais utilizada em todo o mundo, entretanto, em diversos momentos esta técnica é mal empregada (BORZACCONI et al., 1996b). No Brasil, os aterros sanitários respondem por somente 10% da disposição final dos resíduos sólidos urbanos coletados (IBGE, 1991).

A **reciclagem** surgiu como uma maneira de reintroduzir no sistema produtivo uma parte da matéria-prima e da energia que se tornaria lixo. A base para a reciclagem é a coleta seletiva dos materiais, sendo uma alternativa sustentável que se inicia na correta separação, coleta, destinação e processamento destes resíduos, que serão usados novamente na manufatura de bens, evitando a extração de matéria-prima virgem da natureza.

Segundo Brown (2003, p. 144), “embora a reciclagem se justifique como uma alternativa economicamente atraente para os custos crescentes dos aterros sanitários, ela também reduz, em grande parte, os danos ao ecossistema”. Os IDS (2008) afirmam que a **coleta seletiva de lixo** e a **reciclagem** estão associadas e contribuem para o aumento da fração do lixo coletado que é adequadamente disposto, e indica como outra alternativa a **compostagem** do lixo orgânico (restos de alimentos), pois reduz o volume de resíduos que vai para aterros e outros destinos impróprios.

Segundo Pereira Neto (1993) apud Leite et al.(1996), do volume total dos resíduos sólidos coletados no país, apenas 1% destina-se às usinas de **compostagem**. Vale destacar que são os catadores, trabalhadores informais, de baixa renda e que, salvas raras exceções, trabalham em condições inadequadas, os responsáveis por 80% do “negócio” da reciclagem, coletando, classificando, separando e preparando os materiais recicláveis para a comercialização (DIAS, 2001).

Usualmente, no Brasil, a **incineração** destina-se basicamente aos resíduos perigosos, sendo, portanto, pouco praticado com o lixo urbano. Assim, este tratamento é empregado com apenas 0,1% dos resíduos sólidos, correspondente aos resíduos provenientes de centros de saúde (TÁVARES JÚNIOR et al., 2000).

A **incineração** é mais usualmente empregada no tratamento dos resíduos sólidos industriais. A CETESB (1992) aponta a incineração como à melhor solução para tratar resíduos altamente persistente, tóxicos e muito inflamáveis, tais como solventes e óleos não passíveis de recuperação, defensivos agrícolas halogenados e várias drogas farmacêuticas.

Segundo Libâneo (2002), a incineração pode ser entendida como:

“A queima controlada de resíduos sólidos ou semi-sólidos, é amplamente empregada em países desenvolvidos, nos quais a indisponibilidade de área, o elevado custo da mão-de-obra qualificada e a possibilidade de grandes investimentos iniciais, justificam a automação de processos e a adoção de operações de controle de poluição sofisticadas. Esta não é, ainda, a realidade dos países em desenvolvimento, onde a incineração tem a sua aplicabilidade restrita a alguns casos, notadamente resíduos de unidades de saúde e perigosos, secagem de lodos de estações de tratamento de esgotos e outros.”

Conforme citou Libâneo (2002), a incineração como queima controlada, exige grandes investimentos para a construção de incineradores e nos países desenvolvidos a prática da incineração é bem maior do que nos países subdesenvolvidos. Mesmo sendo referência nos países de primeiro mundo, essa prática fica restrita a resíduos hospitalares, estação de tratamento de esgotos e outros.

## 2.5 TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL

O Plano das Nações Unidas apóia uma hierarquia no tratamento indicado do lixo numa lista de opções por ordem de prioridade (KUHNEN, 1995).

- a) A redução na fonte;
- b) A reutilização direta dos produtos;
- c) A reciclagem;

- d) A incineração;
- e) Os aterros sanitários

Segundo documento do CEMPRE/ISER (2006), Atualmente os esforços feitos sobre o lixo em relação ao desperdício estão configurados nos chamados 3 R's (reduzir, reutilizar e reciclar).

- **Reutilizar** materiais, fazendo circular aqueles que ainda possam servir as outras pessoas (roupas, móveis, aparelhos domésticos, livros, brinquedos, etc.), usando embalagens retornáveis, desenvolvendo e apoiando atividades de recuperação e conservação dos mais diversos objetos.
- **Reduzir** a quantidade de lixo, exigindo produtos mais duráveis, mantendo um consumo mais racional e repartindo com outras pessoas o uso de materiais (equipamentos, jornais, livros, etc.) isso não implica diminuição na nossa quantidade de vida; ao contrário tende a aumentá-la.
- **Reciclar**, encaminhando para as indústrias de reprocessamento de materiais que possam ser reciclados.

## 2.6 PRINCIPAIS FORMAS DE DESTINAÇÃO

### Aterro Sanitário

O aterro sanitário é um processo utilizado para a disposição de resíduos no solo que, fundamentado em critérios de engenharia e normas específicas, permite a confinação segura em termos de controle de poluição ambiental e proteção à saúde pública, estando previstos, principalmente, a impermeabilização de base da área de disposição e os sistemas de tratamento dos percolados líquidos e gasosos, além de atender às demais diretrizes técnicas dos órgãos de controle ambiental. Segundo a norma NBR – 8.419/84 (ABNT, 1984) o aterro sanitário é uma técnica de disposição dos resíduos sólidos urbanos no solo sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário.



## **Aterro Controlado**

O aterro controlado é uma forma de disposição de resíduos sólidos urbanos minimizando (em relação aos “lixões”) os impactos ambientais. Este método utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos, cobrindo-os com uma camada de material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho. Porém, geralmente não dispõe de impermeabilização de base (comprometendo a qualidade das águas subterrâneas), nem de sistema de tratamento de chorume ou de dispersão dos gases gerados.

## **Vazadouro**

O “lixão”, ou vazadouro, é uma forma inadequada de disposição final dos resíduos sólidos, que se caracteriza pela simples descarga sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública, ocasionando a proliferação de vetores de doenças, geração de maus odores e, principalmente, a poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas através do chorume (líquido de cor preta, mal cheirosa e de elevado potencial poluidor produzido pela decomposição da matéria orgânica no lixo).

## **Incineração**

Processo que utiliza altas temperaturas para a decomposição térmica dos resíduos sólidos, com os compostos orgânicos sendo reduzida as suas constituintes minerais, principalmente dióxido de carbono, vapor d’água e sólidos inorgânicos. Os produtos resultantes da incineração, que apresentam significativa redução de volume ou total eliminação do resíduo, são os gases, as partículas e a escória – composta de cinzas e materiais não combustíveis.

## **Reciclagem**

É o processo resultante da separação adequada dos materiais que se encontram no lixo possibilitando o seu retorno ao processo industrial, tornando-se matéria prima na elaboração de novos produtos. A segregação dos materiais pode ser realizada na origem por meio da ação do próprio gerador encaminhando seus resíduos aos pontos de entrega voluntária (PEVs), por cooperativas e associações em projetos de coletas seletivas, ou após a coleta domiciliar realizada pelas prefeituras municipais, em usinas de triagem, onde processos manuais e mecânicos são utilizados na separação dos materiais recicláveis.

## **Compostagem.**

A compostagem é um processo biológico, aeróbio e controlado de tratamento e estabilização de resíduos orgânicos para a produção de composto orgânico.

Os resíduos orgânicos destinados a compostagem podem ser separados, preferencialmente, em sua origem nos domicílios, sem contato com o restante dos RSU, ou em usinas de triagem e compostagem após a sua coleta conjunta com os demais resíduos presentes nos RSU. Neste caso, o composto orgânico não deve ser utilizado como fertilizante e sim como condicionador de solos, por apresentar baixos teores de macro nutrientes.

## **Coleta Seletiva**

A coleta seletiva faz parte de um plano de gerenciamento integrado do lixo, que é definido pelo IPT (Instituto de Pesquisa Tecnológica) e CEMPRE (Compromisso Empresarial para Reciclagem) como:

... O conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que uma administração municipal desenvolve, baseado em critérios sanitários, ambientais e econômicos para coletar, tratar e dispor o lixo da sua cidade (GRIMBERG; BLAUTH, 1998).

Da afirmação de Grimberg e Blauth (1998) podemos apreender que a coleta seletiva tem um papel fundamental na questão dos resíduos sólidos, bem como, separar e enviar para uma usina de reciclagem. A coleta seletiva é importante ação por parte do gestor municipal em contratar especialistas para uma conscientização por parte da população em contribuir com essa solução da questão dos resíduos sólidos em nossa cidade, coisa que não vem ocorrendo no município de Belém.

Os pequenos gestos ou atitudes de um cidadão consciente de seus direitos e deveres, deve começar dentro de suas casas, a separar o lixo por lixo, fazendo isto, se torna fácil para se trabalhar a questão da reciclagem que está estreitamente ligada à coleta seletiva, como meio de destinação final do lixo. Acredito que a propaganda da coleta seletiva não só é fundamental para lhe dá com a questão do lixo, mas também a mais ecológica, pois nesse processo, não ocorre processo químico ou físico, mas sim a separação dos resíduos por setores de materiais, de forma simples e natural, não trazendo danos ao meio ambiente.

Na tabela I, são apresentadas os nomes de cores regulamentadas por tipo de lixo, utilizados em programas de coleta seletiva.

<b>Cor do Recipiente de Coleta</b>	<b>Materiais a serem Coletados</b>
Azul	Papel/Papelão
Vermelho	Plástico em geral
Amarelo	Metais/Alumínio
Verde	Vidrarias

Tabela I – Padronizado dos PEVs.  
FONTE: Grippi, (2001)

Da fonte de Grippi (2001), podemos observar um dos métodos mais eficazes, quando o caso é resíduo sólido e que não poluem o meio ambiente, porém pouco usado no mundo inteiro, estamos falando da coleta seletiva, um meio prático e sustentável de tratar o lixo.

No quadro I é apresentado o desenho simbólico da coleta seletiva, representados por cores específicas em todos os resíduos sólidos.



FONTE: <https://www.google.com.br/search?q=desenho+de+coleta+seletiva&tbm>

O desenho ilustrado é a coleta seletiva, ela nos mostra uma das maneiras de lidar com a questão dos resíduos sólidos em nossa cidade, é uma forma simples de cuidar do lixo, atitudes simples como essa pode ajudar e muito a dar um melhor destino a esses resíduos, através das usinas de reciclagens.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1. Operacionalização da pesquisa

O presente trabalho de pesquisa encontra-se estruturado de acordo com os métodos de procedimento adequados aos elementos básicos da pesquisa tais como:

- a. **Levantamento bibliográfico:** a partir desta etapa constituiu-se o arcabouço teórico metodológico do presente trabalho de pesquisa a partir da consulta a livros, artigos, revistas, dissertações, teses e periódicos.
- b. **Pesquisa de campo (trabalho empírico):** Esta etapa é necessária para realização do levantamento e análise dos aspectos naturais e suas interações no meio físico (clima, geologia, geomorfologia, pedologia e recursos hídricos, com ênfase na dinâmica e alteração natural, salientando a intervenção humana como fator de sua aceleração) com o meio biológico. A pesquisa de campo atende ainda a necessidade de identificação da influência dos resíduos sólidos nos impactos ocasionados no meio ambiente.
- c. **Levantamento fotográfico:** o registro fotográfico nos permite identificar as transformações temporais na paisagem e o seu reflexo na construção do espaço, desse modo pode-se fazer uma análise comparativa dos processos atuantes e dos impactos ocasionados pela ação da sociedade.

As etapas acima citadas contribuíram de forma significativa na construção desse trabalho, e seus resultados estão expressos a partir dos quadros e tabelas, estruturados a partir da análise estatística dos dados obtidos na aplicação dos questionários de campo, disponibilizados em anexo.

#### 3.2. Localização e delimitação da área de pesquisa

Geograficamente o município de Belém está localizado a 123 Km da Capital do Estado - João Pessoa, localizado na Mesorregião do Agreste Paraibano, na Microrregião de Guarabira e limita-se com os municípios de Campo de Santana, Caiçara, Pirpirituba, Sertãozinho, Serra da Raiz e Bananeiras (CPRM, 2005).

Belém possui uma área de 93,3 km<sup>2</sup>, com altitude média de 150m, latitude 6° 11'30'' sul e longitude de 37° 32'48'' oeste. Limita-se ao norte com: Campo de Santana e Caiçara, ao

sul Pirpirituba, ao leste Serra da Raiz e Sertãozinho, e ao oeste Bananeiras.(ENCICLOPÉDIA DOS MUNICÍPIOS PARAIBANOS, 2000).

### **3.3 Breve Histórico do Município de Belém/PB**

Segundo Oliveira (2006) não há dados oficiais que comprovem com exatidão os fatos que marcaram a história de Belém, notadamente quanto a sua formação. Dessa forma, os aspectos históricos aqui relatados seguem o curso das narrativas orais transmitidas pelos mais antigos moradores, que segundo os mesmos, o povoado que deu origem a cidade de Belém, servia de pousada para viajantes e retirantes que por lá passavam rumo às feiras ou em busca de lugares mais promissores que lhes permitissem viver. Apresentam em virtude divergências quanto às datas e acontecimentos (Secretaria Municipal de Educação).

Em 1912, alguém, cujo nome é desconhecido, se estabeleceu no povoado com um pequeno hotel e convidaram os frades capuchinhos Frei Herculano e Frei Martinho para promoverem as primeiras missões no local. Durante as pregações surgiram inúmeras confusões devido ao grande número de pessoas presentes. Os frades alarmados com o índice de crimes praticados atribuíram os fatos ao nome da localidade: Gengibre (erva muito ardente), o nome Gengibre foi dado em virtude da abundância da aludida planta na região. Após ponderarem com o povo propuseram a mudança do nome da cidade para Belém porque era um nome bíblico, buscando dessa forma a paz, nessa época tinha um habitante cujo nome José Pereira, foi quem construiu a Capela Nossa Senhora da Conceição (Secretaria Municipal de Educação).

Em 1918, o Padre José Tavares Bezerra que celebrava missas, fazia casamentos e batizados ficou responsável pela administração da Capela e doou o terreno para a construção da primeira Igreja, que seria em homenagem a Nossa Senhora da Conceição, desmembrado de terras que receberam de presente de um antigo morador local. A construção da Igreja teve início neste mesmo ano e foram necessários vinte e um anos para a sua conclusão, tendo sido inaugurada em 1939, tendo hoje um patrimônio com uma área de 80 hectares onde está situada a cidade de Belém/PB.

A feira que se realiza as segundas-feiras foi iniciada logo no início do povoamento, chamando a atenção de moradores de toda região. Nas divisões administrativas do Brasil em 1936 e 1938, figurou como distrito de Caiçara com o nome de Belém (1936, sendo os dois últimos anos, o topônimo modificador para Belém de Guarabira, Curimataú, voltando anos ap

ós a chamar-se Belém de Caiçara).

Até 1994, Belém era apenas um Distrito de Caiçara, sem muita importância, contando apenas com quatro ruas que se cortavam, dando ao mesmo a configuração de cruz. Eram elas: Rua do Sossego, Rua Paraguai, Rua Gameleira, Rua da Empresa. A partir de 1945, com o surgimento da estrada ligando João Pessoa à Natal, Belém tornou-se importante como base de apoio para viajantes que utilizavam a referida estrada, surgindo em consequência, inúmeras casas comerciais, postos de gasolinas, hotéis, etc.

Em 1954, o então Governador, José Américo de Almeida liberou verbas da Emergência para a construção do açude Tribofe. Em seguida foi construído o Colégio Felinto Elízio. Assim, Belém começava a despontar como próspero Distrito e conseqüentemente, despertar nos seus filhos mais ilustres a certeza de que era urgente sua Emancipação Política. O movimento ocorreu no ano de 1954, liderado por um grupo de cidadãos destacando-se Dr. Manoel Xavier de Carvalho líder do movimento, porém, a Emancipação só aconteceu no dia 06 de Setembro de 1957, quando Belém tornou-se independente de Caiçara.

### **3.4 Caracterização socioambiental**

O Estado da Paraíba está localizado na porção oriental da Região Nordeste, entre os paralelos de 6° e 8° graus de latitude sul e entre os meridianos de 34° e 38° graus de longitude oeste, portanto, totalmente incluída na zona tropical (ATLAS ESCOLAR DA PARAÍBA, 2002).

Belém possui uma área de 93,3 km<sup>2</sup>, com altitude média de 150m, latitude 6° 11'30'' sul e longitude de 37° 32'48'' oeste. Limita-se ao norte com: Campo de Santana e Caiçara, ao Sul Pirpirituba, ao leste Serra da Raiz e Sertãozinho, e ao oeste Bananeiras. (ENCICLOPÉDIA DOS MUNICÍPIOS PARAIBANOS, 2000).

Um estudo mais detalhado da área de estudo apresenta uma estrutura geológica do tipo arenito caulínicos grosseiros e conglomeráticos na base, arenitos ferruginosos; mal-estratificados e lateritas, do Pré-Cambriano de Inferior a médio. Com relação à geomorfologia a área pertence ao Planalto da Borborema, com superfície tabular erosiva, geralmente limitado por escarpas erosivas, com diferentes níveis Altimétricos (PROJETO RADAMBRASIL, 1981).

O clima é do tipo tropical quente e úmido segundo W. KOEPPEN, com temperatura média anual de 17°C e umidade relativa do ar de 80%, o inverno ou estação chuvosa tem

início em fevereiro e termina em agosto, com total pluviométrico de 1.500 mm e o período mais seco correspondem aos meses de outubro, novembro, dezembro e janeiro.

A vegetação do município de Belém é do tipo acaatingado, classificado como agreste e originalmente constituída por uma mata subcaducifólia de transição, com espécies xerófilas da caatinga e algumas espécies de mata úmida (PROJETO RADAMBRASIL,1981)

Belém faz parte da bacia Hidrográfica do Rio Curimataú, que corta uma grande extensão da zona rural do município, destacando-se o Riacho do Meio e o Riacho da Picada. O solo do município de Belém é do tipo podzólico vermelho-amarelo Eutrófico , e áreas intensas de solos argilosos (PROJETO RADAMBRASIL, 1981).

De acordo com os dados do censo demográfico de 2010 realizado pelo IBGE, o pequeno município de Belém, no interior da Paraíba, tem 17.083 habitantes Com relação à distribuição espacial da população belenense, 82,5% vive na zona urbana, o que dá 14.102 habitantes. Já o percentual dos que moram na zona rural atinge 17,5%, totalizando 2.981 pessoas. Na questão do sexo, as mulheres são maioria da população com 51,1% (8.739 hab.), enquanto o contingente masculino é de 48,9% (8.344 hab.).

A zona rural do município de Belém é constituída por fazendas, sítios, chácaras e Vila de Rua Nova, tendo como principais atividades, a criação de gado bovino e a agricultura de subsistência como: algodão herbáceo, milho, feijão, mandioca e açafrão (EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural da Paraíba).

### **3.5 Aspectos socioeconômicos**

A base da economia é sustentada por vários setores: o funcionalismo público municipal e estadual, as aposentadorias dos idosos, as empresas e micro-empresas, o comércio, a agricultura familiar e a pecuária.

Uma das principais características sócio-econômico da cidade de Belém é a feira livre, realizada todas as segundas-feiras desde o início do povoado, no final do século XIX, é um evento que mistura diversos elementos culturais do Nordeste brasileiro.

O turismo é uma atividade econômica do setor terciário e da prestação de serviços que contribui para o desenvolvimento sócio-econômico do município de Belém/PB. Abaixo temos a tabela II, que mostra o calendário turístico do município de Belém/PB.

<b>Calendário Turístico</b>	
<b>Data</b>	<b>Comemoração</b>
26 a 29 de Junho	Festa do São Pedro de Belém/PB (turismo urbano)
6 de Setembro	Mini maratona (turismo de aventura)
8 de Dezembro	Festa da Padroeira (turismo religioso)

Tabela II: Calendário de Eventos Turístico

FONTE: Severino (2014)

A principal atividade econômica da zona urbana está ligada aos setores secundário e terciário, sendo os órgãos públicos e a indústria 3 de Maio, os principais empregadores.



#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo as estimativas do IBGE para 2012, a população urbana do município de Belém – PB é de 14.000 hab. Apesar de no total a cidade contar com uma população de quase 20 mil habitantes, a mesma ainda não possui aterro sanitário ou plano de gerenciamento dos resíduos produzidos pela sua população, fator este que faz com que os resíduos originários da indústria, dos domicílios, do comércio e até mesmo hospitalares sejam destinados ao lixão que fica na rodovia PB (089) que liga Belém – PB ao município de Caiçara – PB.

A figura 01 nos traz uma imagem da vista aérea, a partir de uma imagem de satélite obtida no programa *Google Earth*, onde está demarcada em vermelho a área destinada ao lixão de Belém/PB. A partir dessa imagem podemos ter uma ideia da dimensão do espaço ocupado pelo lixão de Belém/PB, uma área localizada junto as comunidades rurais.



Figura 06: Área destinada ao lixão de Belém – PB

Fonte: Severino, ano 2013

Conforme podemos observar na figura 02: é o início do lixão de Belém/PB. Logo na chegada do depósito de lixo, observamos quase todo tipo de lixo queimado; que não é uma das melhores opções para um tratamento adequado para o seu destino final. Existem outros

métodos como o aterro sanitário, aterro controlado, a reciclagem entre outros. Mais adiante encontramos mais lixos queimados, em sua maioria lixos orgânicos como coco por exemplo.



Figura 02: Início do Lixão de Belém – PB

Fonte: Severino, ano 2013

Ao caminharmos pelo lixão encontramos “montanhas” de lixo; uns aterrados, outros descobertos, como mostram as imagens abaixo. Nesta imagem vemos também a decomposição dos lixos como: coco, papelão, jornal entre outros resíduos, como se pode identificar na imagem exposta a figura 03.



Figura 03: Material em decomposição I

Fonte: Severino, ano 2013

No quadro 01 a seguir podemos observar o tempo preciso para que haja a decomposição de alguns materiais presentes no lixo nosso de cada dia. É importante ressaltar que a partir das observações realizadas consegue-se identificar que apesar da instituição do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, e de um prazo dado até o corrente ano para que as cidades construam seus aterros sanitários, o descarte de lixo não é realizado de maneira

correta neste local, o que ocasiona danos ao meio ambiente, e causa desconforto à população residente na zona rural do entorno.

### Tempo de Degradação dos Materiais

<i>Resíduo</i>	<i>Tempo</i>
Jornais	de 2 a 6 semanas
Embalagens de papel	de 1 a 4 meses
Guardanapos de papel	3 meses
Pontas de cigarro	2 anos
Chiclete	5 anos
Cascas de frutas	3 meses
Nylon	de 30 a 40 anos
Copinhos de plástico	de 200 a 450 anos
Latas de alumínio	de 100 a 500 anos
Tampinhas de garrafa	de 100 a 500 anos
Pilhas e baterias	de 100 a 500 anos
Garrafas de plástico	mais de 500 anos
Pano	de 6 a 12 meses
Vidro	indeterminado
Madeira pintada	13 anos
Fralda descartável	600 anos
Pneus	indeterminado

Fonte: Grippi 2001, Lixo 2003

A figura 04 nos mostra uma grande quantidade de lixo em decomposição, tanto lixo orgânico como inorgânico, no caso do lixo orgânico quando em sua decomposição, caso chova, pode se tornar algo ainda mais sério para o meio ambiente, pois o chorume (líquido pastoso, com odor desagradável) produzido através da decomposição do lixo orgânico pode poluir o solo, o ar, a água, causar mau cheiro, causar enchentes, atrair animais que podem transmitir doenças, comprometendo a saúde pública.



Figura 04: Material em decomposição II

Fonte: Severino, ano 2013

Na figura 05, observa-se a dimensão do depósito de lixo a céu aberto entre as cidades de Belém e Caiçara. Segundo alguns catadores de lixo, o lixo ali depositado é apenas da cidade de Belém/PB. Observa-se também uma quantidade considerável de resíduos totalmente visíveis a quem passa pela estrada, a caminho de Caiçara/PB. O lixão de Belém como foi dito anteriormente é um lixo a céu aberto, onde podemos encontrar animais que podem transmitir doenças, comprometendo a saúde pública.

Foi observado ainda, animais como porcos criados aos arredores do lixão, deitados em cima de poça de lama e muitas moscas ao seu redor, sem contar do odor desagradável que provém do local onde o animal se encontra deitado. Caso esse animal seja abatido e vendido

sua carne para a população, seria um perigo para a saúde pública, pois com certeza sua carne estaria contaminada mediante o ambiente vivido por esse animal.



Figura 05: Aspectos do lixão de Belém – PB

Fonte: Severino, ano 2013

A figura 06 nos mostra uma imagem interessante, pois mesmo em meio a toda a montanha de materiais que não pode aproveitar os catadores, verdadeiros garimpeiros do lixo produzido pela nossa sociedade nos trazem a melhor parte desta discussão, a reciclagem. Apesar de ser esta a forma mais adequada de lidar com a questão do lixo no mundo, pois fazendo isto a quantidade de lixo diminui por causa do reaproveitamento de materiais como papel, metais, plásticos entre outros, o que pode gerar renda para as pessoas que têm no lixão seu meio de subsistência, nota-se que a questão do descarte é uma questão de educação, pois se os materiais forem pré-selecionados em casa na hora da coleta e descarte tudo ficaria mais fácil, como não se tem essa prática, o esforço para obter esses materiais em meio a essa montanha de resíduos torna-se cada vez maior por parte dos catadores.



Figura 06: Material separado para reciclagem

Fonte: Severino, ano 2013

Segundo Brown (2003, p. 144), “embora a *reciclagem* se justifique como uma alternativa economicamente atraente para os custos crescentes dos aterros sanitários, ela também reduz, em grande parte, os danos ao ecossistema”.

Podemos apreender dessa afirmação de Brown, que ao passo que a nossa sociedade caminha no chamado trilho do desenvolvimento econômico, e construída sob o pilar do consumismo desenfreado, a reciclagem não tem papel importante apenas, mas um papel fundamental, mas para isso é preciso criar dentro das escolas, nas praças, em todo ambiente social uma consciência voltada para o reaproveitamento dos bens de consumo que ainda possam ser utilizados, haja vista que na nossa sociedade abandonou-se a ideia de que se um objeto quebrar conserte-o, atualmente se um objeto quebrar, descarte-o e compre outro ainda mais moderno, é assim que tem funcionado o ciclo, e reciclando, não só estaremos poupando gastos, mas também estaremos poupando na natureza.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo proposto trás a problemática dos resíduos sólidos no município de Belém/PB. Faz-se necessário uma análise entre produção e classificação; quanto à percepção e atitudes da população residente em relação à problemática vivida por esses moradores.

Foi realizado um estudo de caso e empregou como coleta de dados a entrevista oral, acompanhada de um questionário estruturado. A pesquisa investigou a ausência de coleta seletiva nos lugares públicos da cidade, a não ser nas escolas. Sabemos que a coleta seletiva é o básico das soluções para uma boa destinação dos resíduos sólidos.

Quando se fala das soluções da questão dos problemas dos resíduos sólidos (lixo), os resultados mostram que falta muita coisa para se chegar a uma perfeita destinação dos resíduos sólidos no município de Belém/PB, já que, quase não há coleta seletiva e a grande maioria do lixo vai para o lixão (lixo a céu aberto) de Belém.

Dessa forma, se cria possíveis soluções para diminuir o problema do lixo do município de Belém/PB. Frente a isto, se procura adotar método(s) alternativo(s) adequado(s), que possam contribuir para diminuir a quantidade de lixo produzido pela população belenense e assim tomar um rumo final, sem provocar danos à saúde das pessoas e ao meio ambiente.

Posto essa análise é preciso que as pessoas tenham uma educação ambiental e desenvolvam dentro de si, uma consciência, a respeito dos resíduos sólidos, que é a produção e acúmulo de lixo. Procurar buscar formas de diminuir os danos causados a saúde pública e ao meio ambiente por esses resíduos gerados.

Por isso concluímos que, a questão da produção e classificação dos resíduos sólidos, assim, como o seu efeito é um problema sério para a sociedade moderna, que é consumista ao gerar uma quantidade muito alta de lixo, sem se preocupar com a sua destinação, que na maioria das vezes, é realizada de forma irregular trazendo danos graves e até mesmo irreversíveis a saúde da população e ao meio ambiente.

Todavia, se houver uma parceria (aproximação) entre os órgãos públicos e a população, muito desses problemas podem ser minimizados ou até mesmo solucionados, melhorando a qualidade de vida das pessoas do município de Belém/PB.



## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 10.004. Resíduos sólidos – Classificação. São Paulo: ABNT, 2004.
- ATLAS ESCOLAR DA PARAÍBA.** Coordenadora: Janete Lins Rodrigues. João Pessoa. Grafset, 3ª Edição. 2002.
- AZEVEDO, C. J. C. de. **Concepção e prática da população em relação ao lixo domiciliar na área central da cidade de Uruguaiana- RS.** 1996. 68f. Monografia (Pós-Graduação em Educação ambiental) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Uruguaiana.
- BORZACCONI, L; LÓPEZ, A; ARCIA, E; CARDELINO, L; CASTAGNA, A; VIÑAS, M. Comparación de tratamientos Aerobios y Anaerobios Aplicados a Lixiviados de Relleno Sanitario. Anais do XXV Congresso Internamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental. México, 1996<sup>a</sup>.
- BARBOSA, Sandra M. M. **Gerenciamento ambiental de resíduos sólidos em área rural.** Universidade Católica de Pelotas. Escola de Educação - Curso de Bacharelado em Ecologia. Pelotas Junho/2000. Disponível em: <  
[http://www.lixo.com.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=143&Itemid=250](http://www.lixo.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=143&Itemid=250) >  
Acesso em: 27.dez.2011.
- BROWN, L. R. **Eco-Economia: construindo uma economia para a terra.** Salvador: UMA, 2003. 368 p.
- CARVALHO, Aloma Fernandes de; ANGELA, Beder; NEIDE, Nogueira. **Jovens em ação!** São Paulo: Companhia. Melhoramentos, 2000
- CARVALHO, Vanderlei Souza. TELLA, Marco Aurélio Paz. **Consumo, Lixo e meio ambiente.** São Paulo; CEDEC, 1997.
- CEDEC – Centro de Estudos de Cultura Contemporânea. São Paulo, 1997, p.02, nº de pág. 92  
Periodicidade: Irregular, ISSN: 0101-7780.
- CETESB. Resíduos Sólidos Industriais. 2.a ed., pp.234,1992.
- COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE).A Participação das ONGs: Cadernos de Reciclagem. 5. São Paulo: CEMPRE, 1996. 32p.
- CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Projeto Cadastro de fontes de abastecimentos por água subterrânea.** Diagnóstico do município de Belém, Paraíba. Recife: CPRM/PRODEM, 2005.
- DAMIANI. A. L. População e Geografia. São Paulo: Contexto, 2006.107p.
- DIAS, R. O Bom Negócio dos Resíduos Sólidos. Revista Brasileira de Saneamento e Meio Ambiente - Revista BIO, pp.38 - 41. Ano XI, Número 20, Outubro/Dezembro de 2001.
- ENCICLOPÉDIA dos Municípios da Paraíba. 2000.

ERTHAL, J. M. Reféns do lixo. **Revista Carta na Escola**, São Paulo, n. 21, p.29-33, 2007.

FARIAS, Talden. Direito Ambiental: tópicos especiais. João Pessoa: Editora Universitária, 2007.

FONSECA, Edmilson. Iniciação ao estudo dos resíduos sólidos e da limpeza urbana. 2.ed. João Pessoa: IRC. 2001.

FERREIRA, João Alberto; ANJOS, Luiz Antonio. **Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados a gestão dos resíduos sólidos municipais**. Caderno de Saúde Pública. Rio de Janeiro, vol.17, nº.3, jun.2001. Acessado em 30/04/2012 às 21:20 horas.

FERREIRA, J. A. **Lixo hospitalar e domiciliar: semelhanças e diferenças**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20. (CD-ROM, trabalho III-062) Abes: 1998.

GAZZINELLI, M. F; LOPES, A; PEREIRA, W & GAZZINELLI, A. **Educação e Participação dos Atores Sociais no Desenvolvimento de modelo de gestão do Lixo em Zona Rural em Minas Gerais**. Educação e Sociedade, Campinas, v. 22, n. 74, p. 225-241, 2001.

GONÇALVES, P. A Reciclagem Integradora dos Aspectos Ambientais, Sociais e Econômico. Rio de Janeiro: DP&A, Fase, 2003. 184 p.

GONÇALVES, Rúbia Cristina Martins. **A voz dos catadores de lixo em sua luta pela sobrevivência**. Dissertação Mestrado Políticas Públicas e Sociedade. UFSC, 2005.

GRIMBERG, E.; BLAUTH, P. (org.) **Coleta Seletiva: reciclando materiais, reciclando valores**. São Paulo: Instituto Polis, n.31, 1998. 104p.(publicações Polis).

HAMMES, V. S. Efeitos da Diversidade e da Complexidade do Uso e Ocupação do Espaço Geográfico. In: HAMMES, V. S. (Editora Técnica). **JULGAR – Percepção do Impacto Ambiental**. Vol. 4. Embrapa; São Paulo: Globo, 2004. 223p. p: 35-39.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico (2010)** <http://www.ibge.gov.br/home/>

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IDS 2008 – Indicadores de Desenvolvimento Sustentável. 2008**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 13 set. 2008.

IBGE. **Moradores por situação do domicílio (urbana e rural), segundo destinação do lixo**. Censo 1991. Página oficial do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (<http://www.ibge.gov.br/ibge/estatística/população/censodemografico/tab172>. shtm)

KAUTZMANN, A. S. S; NOGUEIRA, M. G. S; CASALINHO, G. D. O. Gestão Ambiental Pública: Riscos e Problemas do Lixo na Cidade de Pelotas-RS. 2009. In: **Key Elements for a sustainable world: Energy, Water and Climate Change**. São Paulo, Brasil, 20 a 22 de Maio, 2009.

KOFF, Adélia Maria Nehme Simão. **Curso de Educação Ambiental: uma informação a gestão ambiental portuária**, v.2: livro/texto/Adélia Maria Nehme Simão Koff, Ely Shuetz de Azevedo Pereira. – Rio de Janeiro: Marinha do Brasil, diretoria de Portos e Costas, 2003(Rio de Janeiro:zitgraf. E ed.).

KUHNEN, A. Reciclando o cotidiano: representações sociais do lixo. Santa Catarina: Letras Contemporâneas, 1995. 103p.

LIBÂNIO. Paulo Augusto Cunha. **Avaliação da Eficiência e Aplicabilidade de um Sistema Integrado de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos e de Chorume**. Dissertação de mestrado apresentado ao programa de pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, 2002.

LEITE, V. D. **Origem e Composição dos Resíduos Sólidos**. 1998.[Trabalho (Concurso Público)] – Centro de Ciências e Tecnologia. Campina Grande: UEPB.55p.

MARIGA, Jandira Turatto. **Resíduos Sólidos e Meio Ambiente Urbano**. Revista Variada Scientia.v.05, n°10, pp.177-187, 2002.

MARQUES, J. R. Meio Ambiente Urbano. Rio de Janeiro/RJ: Ed.Forense Universitária. 2005. 233 p.

MATOS, Cláudia Helena Cysneiros. ANAIS: **I Congresso Nacional de Meio Ambiente na Bahia/Universidade Estadual de Feira de Santana**. Resumo: Programa de EducaçãoAmbiental na Coroa do Avião Igarassu – PE. Feira de Santana – BA, 1998, p.81.

Notícias.uol.com.br/especiais/**Pnad/2010**/últimas-notícias/2010/09/08/pela-primeira-vez-em-seis-anos-cai-o-percentual-de-domicílios-com-acesso-a-rede-de-esgoto.jhtm. **Acessado em 16/05/2012**.

NUNESMAIA, Maria de Fátima da Silva. Lixo: **Soluções alternativas** – projeções a partir da experiência UEFS. Feira de Santana – BA: Universidade Estadual de Feira de Santana,1997. 152 p. il. (Dissertação de mestrado)

OLIVEIRA, Marcelo Luiz de. **Destino final dos Resíduos Sólidos no município de Belém/PB** (Monografia apresentada ao curso de Geografia da Universidade Estadual da Paraíba), Guarabira-PB, 2006, p.11.

PEREIRA NETO, J.T. Quanto Vale Nosso Lixo. IEF/UNICEF, Projeto Vale Verde. 55p. Viçosa,1999.

PEREIRA, N. S. 1991. Terra Planeta Poluído, 1. Sagra, Porto Alegre.

PEREIRA, N. S. **Terra Planeta Poluído**, 1. Sagra, Porto Alegre. v.1, ano: 1991, p. 170.

PEREIRA, S.S.; MELO, J.A.B. Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos em Campina Grande/PB e seus reflexos socioeconômicos. Artigo Científico recebido em 10/08/2008 e aceito em 03/09/2008, elaborado por: **Suelen Silva Pereira**: Mestranda em *Saneamento Ambiental* pelo Programa de pós-graduação em *Desenvolvimento e Meio Ambiente* –

PRODEMA/UEPB; **Josandra Araújo Barreto de Melo**: Mestre em *Desenvolvimento e Meio Ambiente* – PRODEMA/UEPB. Doutoranda em *Recursos Naturais* – UEPB.

PORTILHO, F. Sustentabilidade Ambiental, Consumo e Cidadania. São Paulo: Cortez, 2005. 255 p.

PRADO FILHO, J. F.; SOBREIRA, F. G. Desempenho Operacional e Ambiental de Unidades de Reciclagem e Disposição Final de Resíduos Sólidos Domésticos Financiadas pelo ICMS Ecológico de Minas Gerais. **Engenharia Sanitária Ambiental**. Vol.12, N. 1, jan./mar. 2007, p. 52-61.

PROJETO RADAMBRASIL ? **Programa de Integração Nacional Levantamento de Recursos Naturais**. Folhas 5b 24/25 Jaguaribe/Natal. Vol. 23. Rio de Janeiro, 1981.

TÁVARA JÚNIOR, J.L.; LUCENA, L.F.L. Destino de resíduos sólidos urbanos: instrumentos econômicos para a escolha das alternativas. Anais do IV Seminário Nacional de Resíduos Sólidos. Recife, 2000.

TAVARES, Ronaldo da Nóbrega; OLIVEIRA, Djane de Fátima & BARBOSA, Edimar Alves. Capítulo I: **Resíduo sólidos orgânicos descartados como gerador de emprego e renda**, Parte II: **Aspectos Operacionais da Gestão Ambiental** do livro: **Agenda ambiental: gestão socioambiental**.(Organizadores): Antônio Augusto Pereira de Sousa; Djane de Fátima Oliveira; Givanildo Gonçalves de Farias e Mercília Tavares Jordão. Campina Grande: EDUEPB, 2011. 234p.

VELLOSO, M. P.; SANTOS, E. M. & ANJOS, L. A., 1997. **Processo de trabalho e acidentes de trabalho em coletores de lixo domiciliar na cidade do Rio de Janeiro, Brasil**. *Cadernos de Saúde Pública*, 13: 693-700.