



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
AMBIENTAL  
CAMPUS POMBAL – PB**

**WANESSA ALVES MARTINS**

**DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS  
SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE POMBAL- PB**

Pombal – PB

2014

WANESSA ALVES MARTINS

**DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS  
SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE POMBAL- PB**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado à coordenação do curso de Engenharia Ambiental, da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Walker Gomes de Albuquerque.

Pombal – PB

2014

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA SETORIAL  
CAMPUS POMBAL/CCTA/UFCG**

MON  
M386d

Martins, Wanessa Alves.

Diagnóstico do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no município de Pombal - PB / Wanessa Alves Martins. - Pombal, 2014.  
44fls.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2014.

"Orientação: Prof.º Dr.º Walker Gomes de Albuquerque".  
Referências.

1. Resíduos Sólidos. 2. Saúde Pública. I. Albuquerque, Walker Gomes de. II. Título.

UFCG/CCTA

CDU 628.4.02

WANESSA ALVES MARTINS

**DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS  
SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE POMBAL- PB**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado à coordenação do curso de Engenharia Ambiental, da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Walker Gomes de Albuquerque  
Orientador

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Aline Costa Ferreira (CCTA/UFCG)  
Examinador Interno

---

Msc. Altamiro Oliveira de Malta (CCA/UFPB)  
Examinador Externo

Pombal – PB

2014

*Dedico este trabalho aos meus pais, Francisca e Francisco das Chagas, pelo amor incondicional a mim dedicado.*

## **AGRADECIMENTOS**

Á Deus, por sempre estar comigo, principalmente nos momentos de dificuldade.

Aos meus pais, Francisca e Francisco das Chagas, a quem devo parte do que tenho e do que sou, agradeço o amor e dedicação recebida sempre.

Aos meus irmãos Evanalba e Welligton pelo carinho e atenção que sempre tiveram comigo.

Ao meu orientador Walker Gomes, pelo apoio, paciência e ensinamentos que muito contribuíram para a minha formação.

A todos os professores da unidade acadêmica de ciências e tecnologia ambiental (UACTA), pelo conhecimento transmitido, em especial a Érica Cristine e Camilo Allyson. Muito obrigada!

Aos meus amigos Juliana Santos, Fagner França, Erika Fernandes, Kaiane Lucena, Adalberto e Sayonara pela ajuda ao realizar as entrevistas nos bairros, colaborar na confecção de mapa e pelos gestos de carinho e atenção a mim dedicados nas horas de dificuldades.

Aos meus amigos da turma, em especial Rosangela, Fagner e Lucas. Obrigada pela companhia de vocês durante esta jornada!

E a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste sonho.

## RESUMO

Os resíduos quando disposto de forma incorreta, sem qualquer tratamento, pode poluir o solo, alterando suas características físicas, químicas e biológicas, se tornando também em um problema de ordem estética e uma ameaça à saúde pública. A destinação inadequada dos resíduos sólidos proveniente das diversas atividades humanas é, atualmente, um dos significativos problemas enfrentado pela administração pública no Brasil e em países em desenvolvimento. Este trabalho tem por objetivo diagnosticar o atual processo de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos realizados no município de Pombal – PB, e propor o gerenciamento dos mesmos de maneira mais adequada diante das condições locais. O método de diagnosticar fundamentou-se num levantamento bibliográfico, entrevista ao órgão competente e a aplicação de questionários a população, em todos os bairros do município. Com o resultado deste estudo foi perceptível que a maioria da população necessita ser informada sobre as questões ambientais, para que desta forma gerencie adequadamente seus resíduos. O poder público municipal já está tomando algumas providencias para diminuir os impactos gerados pela falta de um correto gerenciamento dos seus resíduos, mas alguns pontos ainda precisam ser levados em consideração, como trabalhar principalmente a conscientização da população.

**Palavras chave:** Destino final. Conscientização. Poder público.

## **ABSTRACT**

The waste when prepared incorrectly, without any treatment, can pollute the soil, altering their physical, chemical and biological characteristics, becoming also an aesthetic problem and a threat to public health. The improper disposal of solid waste from the various human activities is currently one of the significant problems facing public administration in Brazil and in developing countries. This work aims to diagnose the current process of municipal solid waste management carried out in the municipality of Pombal-PB, and propose the management thereof in a manner best suited to the local conditions. The method of diagnose was based on a bibliographic survey, interview to the competent body and the application of questionnaires to population, in every neighborhood of the city. With the result of this study it was noticeable that most of the population needs to be informed about environmental issues, so that in this way manage properly their residues. The municipal government is already taking some steps to reduce the impacts generated by the lack of a correct management of their waste, but some points still need to be taken into consideration, such as working mainly the awareness of the population.

**Keywords:** Final destination. Awareness. Public authorities.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Mapa de localização do município de Pombal - PB .....	22
Figura 2- Localização da área urbana no município de Pombal - PB .....	23
Figura 3- Pontos coletados nos bairros do município de Pombal - PB .....	25
Figura 4- Quantidade da população que compreende ou não a diferença entre lixo e resíduos sólidos.....	26
Figura 5- Porcentagem da população que concorda e discorda da forma de coleta dos resíduos no município de Pombal - PB.....	27
Figura 6- Porcentagem da população que faz a separação do lixo em seco e molhado no município de Pombal - PB.....	28
Figura 7- Frequência da coleta por bairros no município de Pombal - PB .....	29
Figura 8- Porcentagem da população que concorda e discorda com o tipo de transporte que coleta os resíduos.....	30
Figura 9- Resposta da população em relação à identificação da composição do seu lixo .....	31
Figura 10- Formas de acondicionar o lixo.....	32
Figura 11- Porcentagem da população que têm ciência da destinação final do seu lixo.....	33
Figura 12- Porcentagem da população que concorda e discorda com a forma de disposição final do seu lixo .....	34
Figura 13- Porcentagem da população que concorda e não concorda com o fechamento do atual lixão do município e futura construção do aterro sanitário .....	35

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

EPI - Equipamento de Proteção Individual

GPS - Sistema de Posicionamento Global

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

NBR - Norma Brasileira Registrada

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

PEV - Pontos de Entrega Voluntário

RDC - Resolução da Diretoria Colegiada

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	13
2.1	GERAL .....	13
2.2	ESPECÍFICOS .....	13
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	14
3.1	RESÍDUOS SÓLIDOS .....	14
3.1.1	<b>Conceitos</b> .....	14
3.1.2	<b>Classificações</b> .....	14
3.2	ETAPAS DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	16
3.2.1	<b>Geração</b> .....	16
3.2.2	<b>Acondicionamento</b> .....	17
3.2.3	<b>Coleta e transporte</b> .....	17
3.2.4	<b>Tratamento</b> .....	18
3.2.4.1	Compostagem .....	19
3.2.4.2	Incineração .....	19
3.2.4.3	Reciclagem .....	19
3.2.5	<b>Disposição final</b> .....	20
3.2.5.1	Lixão .....	20
3.2.5.2	Aterro sanitário .....	20
3.2.5.3	Aterro controlado .....	20
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	22
4.1	LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	22
4.2	PROCEDIMENTOS PARA A REALIZAÇÃO DA PESQUISA .....	22
4.2.1	<b>Entrevista ao órgão municipal</b> .....	22

4.2.2	Aplicação de questionários .....	23
4.2.3	Seleção da amostra e descrição dos métodos .....	23
4.3	GRÁFICOS COM OS RESULTADOS DA ENTREVISTA .....	25
5	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	26
5.1	ENTREVISTA AO ÓRGÃO MUNICIPAL.....	26
5.2	RESULTADOS DA APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS .....	26
5.2.1	Diferença de lixo e resíduos sólidos.....	26
5.2.2	Forma de coleta no município .....	27
5.2.3	Separação do lixo seco e molhado .....	28
5.2.4	Frequência da coleta semanal.....	29
5.2.5	Transporte mais adequado para coleta .....	30
5.2.6	Composição do lixo.....	31
5.2.7	Acondicionamento .....	32
5.2.8	Destino final do lixo .....	33
5.2.9	Lixão para disposição final do lixo.....	34
5.2.10	Fechamento do lixão e construção do aterro sanitário .....	35
6	<b>CONCLUSÕES</b> .....	36
7	<b>SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS</b> .....	37
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	38
	<b>ANEXO I- QUESTIONÁRIO APLICADO NOS BAIRROS</b> .....	42

## 1 INTRODUÇÃO

Com o decorrer dos anos pode-se observar um aumento na geração de resíduos sólidos no Brasil, isso devido ao acelerado crescimento populacional urbano e aos novos padrões de vida consumista. No passado, os resíduos produzidos pela população eram, em sua maioria, compostos orgânicos de fácil degradação. Com a industrialização a necessidade por resíduos sólidos aumentou de forma significativa, ocasionando efeitos graves para a saúde pública e ambiental (CASARIN, 2013).

Nos últimos anos a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil vem sendo superior à taxa de crescimento populacional, sendo produzidas em média 201.058 toneladas por dia. Os sistemas de limpeza urbana coletam em torno de 181.288 toneladas por dia, o que representa 90,17% do total gerado. No entanto, a destinação inadequada cresceu 0,55% de 2011 para 2012, o que representa 23,7 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos dispostos em lixões e aterros controlados (ABRELPE, 2012). Sendo assim, para que os resíduos sólidos urbanos possam ter um manejo adequado e sejam devidamente dispostos, necessita que o município tenha uma equipe especializada e treinada para atuar em todas as etapas do gerenciamento desses resíduos.

Segundo Lopes (2006), durante muito tempo, quase todas as administrações públicas do Brasil utilizaram os lixões para o destino final dos resíduos sólidos, pois aparentemente sempre foi mais barato colocar os resíduos em um terreno a céu aberto longe do centro urbano e, geralmente, próximo a periferia. Atualmente tem-se verificado que o custo dessa disposição é muito mais caro do que se imaginavam, podendo ocorrer à contaminação dos recursos hídricos, do ar, do solo e proporcionando uma baixa qualidade de vida para os catadores que vivem e dependem dos lixões para sobreviver.

O termo gerenciamento de resíduos sólidos refere-se às características tecnológicas e operacionais, compreendendo os fatores administrativos, gerenciais, econômico e ambiental para coletar, tratar e dispor de forma adequada o lixo (RIBEIRO, 2013).

De acordo com Grippi (2006), gerenciar o lixo é cuidar dele do berço ao túmulo, ou seja, desde a sua geração até a disposição final dos mesmos.

Durante muito tempo o gerenciamento dos resíduos sólidos nas áreas urbanas vem sendo baseado na coleta, e no afastamento dos resíduos para longe da vista da população, o motivo pelo qual a sociedade em geral levou tempo para compreender as graves tendências relacionadas à quantidade, qualidade e as possíveis soluções para o gerenciamento dos resíduos (PHILIPPI JR, 2005).

A conscientização ambiental constitui um mecanismo de informações e de formação da população, desenvolvendo nelas habilidades e transformando atitudes em relação ao meio, tornando a comunidade consciente de sua realidade global (GRANJA, 2011).

Um sistema de gestão ambiental eficiente é o que tem por objetivo reduzir a demanda de produção de lixo, identificar as principais necessidades sociais da população e promover o desenvolvimento sustentável no município (CAVALCANTI; SOUZA; ALVES, 2011).

Os resíduos quando disposto de forma incorreta, sem qualquer tratamento, pode poluir o solo, alterando suas características físicas, químicas e biológicas, se tornando também em um problema de ordem estética e uma ameaça à saúde pública (LIMA, 2004). A destinação inadequada dos resíduos sólidos proveniente das diversas atividades humanas é, atualmente, um dos significativos problemas enfrentado pela administração pública no Brasil e em países em desenvolvimento (MAGALHÃES, 2008).

Para que o desenvolvimento sustentável seja possível, torna-se necessário a utilização de processos como a reciclagem, usinas de compostagem e ter um local ambientalmente adequado para a disposição final dos resíduos, como um aterro sanitário. De acordo com a gestão ambiental, torna-se importante a implantação de programas de coleta seletiva do resíduo, com a participação da população e do poder público municipal (CAVALCANTI; SOUZA; ALVES, 2011).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 GERAL**

Diagnosticar o atual processo de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos realizados no município de Pombal – PB, e propor o gerenciamento dos mesmos de maneira mais adequada diante das condições locais.

### **2.2 ESPECÍFICOS**

- ✓ Identificar como é realizado o processo de armazenamento, coleta, transporte, tratamento e descarte dos resíduos sólidos urbanos no município de Pombal – PB;
- ✓ Analisar a percepção da população no que diz respeito à atual forma de gerenciamento dos resíduos sólidos no município, por meio da aplicação de questionários em alguns pontos amostrais da cidade;
- ✓ Apresentar possíveis instrumentos para o gerenciamento dos resíduos.

### **3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS**

##### **3.1.1 Conceitos**

Resíduos sólidos podem ser entendidos segundo a NBR 10004/2004 como todos aqueles resíduos no estado sólido e semi-sólido que resultam das atividades industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Estão inclusos nessa definição o lodo das estações de tratamento de água, os resíduos gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Segundo o art. 3º da Lei nº 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS entende-se por resíduos sólidos os materiais, substâncias, objetos ou bens rejeitados de atividades humanas em coletividade, do qual a destinação final se procede, se propõe proceder ou está obrigado a proceder, nos estados sólidos ou semi-sólidos, assim como os gases contidos em recipientes e líquidos cujas características tornem inviável o seu lançamento em redes públicas de esgotos ou em corpos d'água, ou ordenem para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em relação a melhor tecnologia disponível.

##### **3.1.2 Classificações**

Conhecer a classificação dos resíduos sólidos é de extrema importância para o adequado manejo dos mesmos, pois não existe apenas uma única forma de classificá-los, mas diversas (ARAÚJO, 2008).

De acordo com a Lei nº 12.305/2010 os resíduos sólidos podem ser classificados quanto a sua origem em:

- **Domiciliares:** compreendemos resíduos originados de atividades domésticas em residências urbanas, são compostos por restos de alimentos, embalagens plásticas, de metal, de vidro, de papel e de papelão, jornais e revistas;
- **Limpeza urbana:** originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana, que em geral, é resultante da natureza, tais como folhas, galhas e poeiras;

- Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: proveniente aos resíduos gerados nessas atividades, compreendendo escritórios, bancos, cinemas, teatros e órgãos públicos;

- Serviços públicos de saneamento básico: corresponde aos resíduos descartados inadequadamente pela população nos logradouros públicos, como papeis, e restos de embalagem, não incluindo as atividades domiciliares;

- Industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais e que apresentam um grande número de materiais e substâncias que não se decompõem rapidamente, representando sérias ameaças para a saúde pública, e exigindo acondicionamento, transporte e destinação especiais;

- Resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civis incluídas os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

- Resíduos de serviços de saúde: são todos os resíduos resultantes das atividades exercidas por todo e qualquer serviço relacionadas com o atendimento à saúde humana ou animal. Incluem os atendimentos domiciliares, necrotérios, funerárias, laboratório analítico de produtos de saúde entre outros. Os resíduos de serviços de saúde devem ser separados no momento de sua geração, identificados, acondicionados, armazenados, transportados, tratados e dispostos em acordo com a resolução RDC n°306/2004 da ANVISA e a resolução n°358/2005 do CONAMA. De acordo com estas resoluções, os resíduos de serviços de saúde podem ser classificados em cinco grupos:

- GRUPO A: resíduos potencialmente infectantes, com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção;

- GRUPO B: resíduos químicos que podem apresentar risco a saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade;

- GRUPO C: resíduos radioativos, ou quaisquer materiais que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados nas normas do CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista;

- GRUPO D: resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico a saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares;

- GRUPO E: Materiais perfurocortantes ou escarificantes.

- Resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- Resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- Resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

A NBR 10.004/2004 classifica os resíduos sólidos que apresentam risco à saúde pública e ao meio ambiente como:

- Resíduos classe I- Perigosos: apresenta características de riscos ao meio ambiente e/ou a saúde pública. Podendo ser tóxicos, corrosivos, radioativos, patogênicos e inflamáveis;
- Resíduos classe II- não inertes: são os resíduos que não possuem características de periculosidade nem são inertes. Fazem parte deste grupo os resíduos que podem ter propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água;
- Resíduos classe III- inertes: são aqueles quando estão em contato com a água não solubilizam nenhum de seus componentes, por exemplo, tijolos, vidros, plásticos, borrachas entre outros.

Portanto, para que ocorra a destinação apropriada de um determinado tipo de resíduo, é preciso conhecê-lo, pois é de acordo com suas características que será inserido em um grupo e ser classificados. Esta classificação é necessária para o planejamento e gestão eficiente dos resíduos sólidos (LOURENÇO, 2014).

## 3.2 ETAPAS DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

### 3.2.1 Geração

A quantidade gerada de resíduos sólidos é resultado, de diversos fatores como a cultura de cada população, poder econômico, períodos festivos, padrão de consumo, deslocamento da população em finais de semana e utilização crescente de embalagens descartáveis, todas essas características se tornam importantes para a gestão adequada dos resíduos sólidos em um município (MAGALHÃES, 2008).

### 3.2.2 Acondicionamento

Para que um município possa ter um gerenciamento adequado de seus resíduos à população precisa se tornar um agente ativo, através do acondicionamento correto de seus resíduos, o que colabora para evitar a proliferação de vetores, e problemas com odores, estéticos e relacionados ao bem-estar da população. A maneira de acondicionar deve satisfazer a normas específicas, tais como o tipo de embalagem, horário de colocação na calçada e quantidade máxima de volume, dependendo da regulamentação municipal. Deve ser estabelecida de modo a facilitar o processo de coleta e o transporte (PHILIPPI JR, 2005). Para o acondicionamento de resíduos incluem a utilização de tambores metálicos ou plásticos, baldes feitos de pneus usados, caixas de papelão, sacolas de supermercados, sacos de lixo entre outros (MAGALHÃES, 2008).

### 3.2.3 Coleta e transporte

A coleta é uma etapa muito importante para o gerenciamento de resíduos sólidos, pois é a etapa em que os resíduos são recolhidos junto ao gerador e conduzidos para a destinação final. A coleta dos resíduos sólidos urbanos quando realizada pelo município recebe o nome de coleta regular, já a coleta dos outros tipos de resíduos pode ser denominada de coleta especial. Como é o caso dos agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, lâmpadas fluorescentes, pilhas, baterias e demais produtos que após o uso, compõem resíduos perigosos, para esses casos deve ser aplicado à logística reversa. A PNRS define logística reversa com sendo um conjunto de ações, métodos e meios designados a viabilizar a coleta e a devolução dos resíduos sólidos as empresas, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou em outras destinações ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Quando ocorre a separação prévia dos resíduos de acordo com a composição dos resíduos, tem-se a coleta seletiva, que é responsável pelo sucesso de empreendimentos de reciclagem, aumentando assim a qualidade e quantidade da matéria-prima disponível (SOUTO; POVINELLI, 2013).

Para a separação e coleta seletiva existem três técnicas ou estratégias que visam melhor facilidade para reciclagem (TENÓRIO; ESPINOSA, 2004):

- Separação na fonte pelo gerador: envolve a separação dos materiais recicláveis em componentes individuais, é feito tanto pelo gerador como pelo coletor nas calçadas;
- Pontos de entrega voluntária (PEVs): São locais estratégicos nas cidades, aonde os materiais separados pelo gerador devem ser entregues, cabendo a seus administradores

decidir quais os tipos e como eles devem ser coletados e dispostos e tem como principal vantagem o menor custo de operacional em relação à separação de fonte pelo gerador;

-Usinas de Separações e Reciclagem do Resíduo Sólido Misturador: nessa estratégia não existe a separação dos resíduos recicláveis para os outros, os resíduos são misturados e encaminhados para uma central de processamentos onde por métodos automáticos, é separado e pode ser reciclado.

A coleta regular é geralmente feita porta a porta, e deve ser feita com frequência adequada, levando em conta que o acúmulo excessivo de resíduos pode aumentar os riscos para o meio ambiente e para a saúde pública, e a frequência excessiva eleva o custo econômico. Existem diversos tipos de transporte para coleta de resíduos, como os caminhões compactadores, tratores, caminhões com carroceria tipo prefeitura ou baú. A escolha do transporte deve ser feita analisando a quantidade e o tipo de resíduo transportado e das características topográficas (PHILIPPI JR, 2005). De acordo com Monteiro et al. (2001), os veículos que possuem compactação são indicados geralmente para cidades com alta densidade populacional, pois a manutenção é considerada complicada e o veículo apresenta um preço elevado. Sendo assim, para as cidades menores, são indicados veículos sem compactação, a exemplo dos veículos basculantes convencionais ou baú/prefeitura.

Para a realização da coleta deve ser selecionados horários que cause menores incômodos a população pelos ruídos, excesso de tráfego em certas vias e dos riscos de acidentes através do transporte de produtos perigosos (PHILIPPI JR, 2005).

#### **3.2.4 Tratamento**

Por sua vez, o tratamento é uma técnica que permite a estabilização e diminuição de volume dos resíduos aumentando assim a vida útil dos aterros sanitários. A escolha da técnica deve levar em conta os custos de implantação e operação, poder econômico dos agentes envolvidos, capacidade de atender a legislação, quantidade e capacitação técnica dos recursos humanos. Como processos de tratamento dos resíduos sólidos urbanos podem ser citados a compostagem, incineração e reciclagem (SOUTO; POVINELLI, 2013).

#### 3.2.4.1 Compostagem

É um processo de tratamento biológico aeróbico que modifica a matéria orgânica em materiais estabilizados (SOUTO; POVINELLI, 2013). É uma maneira eficiente de obter a biodegradação da matéria orgânica, sendo que os resíduos devem passar por uma boa mistura, para formar a massa, que é arrumada em montes de forma cônica ou de forma prismática em pátio, onde o material é submetido a tratamento e humificação. Esse processo dura em média 110 dias. Durante este período, observam-se duas fases principais: degradação ativa e maturação. A primeira dura geralmente 70 dias, a temperatura fica na faixa de 50°C a 60°C, diminuindo para menos de 40°C no final da etapa; e na segunda, o material sofre o processo de humificação em média de 30 a 50 dias (PEREIRA NETO, 2007).

#### 3.2.4.2 Incineração

Constitui em um processo de redução do peso e volume dos resíduos por meio da queima controlada. A incineração tem vantagens para a eliminação de resíduos patogênicos e tóxicos e na produção de energia sobre a forma de eletricidade ou de vapor de água. Como desvantagens estão os risco de produção e emissão de dioxinas e furanos, substâncias tóxicas e cancerígenas, são liberadas juntamente com os gases da queima, podendo se acumular no solo e entrar na cadeia alimentar. Sendo um tratamento bastante utilizado em locais com pouca disponibilidade de áreas para aterro ou de fontes energéticas (PHILIPPI JR, 2005).

#### 3.2.4.3 Reciclagem

Pode-se dizer que a reciclagem é a consequência de um conjunto de atividades através das quais os resíduos que se tornariam, ou estão no lixo, são separados, coletados e processados para a sua utilização como matéria-prima de novos bens que precisaria de matéria-prima virgem. Esses resíduos retornam ao ciclo produtivo, o que colabora para o aumento da vida útil de áreas de disposição final, diminui a exploração de recursos naturais entre outras vantagens (SOARES, 2006).

### 3.2.5 Disposição final

A disposição final ambientalmente adequada é aquela que proporcional a “distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos” (BRASIL, 2010).

De acordo com Souto; Povinelli (2013) o tipo de disposição final dos resíduos sólidos pode ser entendida basicamente por três formas:

#### 3.2.5.1 Lixão

Consiste em uma forma imprópria e ilegal, segundo a legislação brasileira, de disposição de resíduos sólidos urbano, identificado pela simples descarga sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública. Os lixões são focos de contaminação do ar e das águas e favorece o aparecimento de vetores causadores de doenças. Atualmente, a legislação não aceita mais os lixões como uma forma de disposição final, o que significa afirmar que a maioria dos municípios deverá encontrar outra técnica para depositar seus resíduos.

#### 3.2.5.2 Aterro sanitário

O aterro sanitário é uma das técnicas de destinação final que possui maiores vantagens, considerando a redução dos impactos ocasionados pelo descarte dos resíduos sólidos. No aterro, os resíduos são biodegradados em condições de anaerobiose. Nesta etapa ocorre a estabilização dos resíduos e uma ligeira diminuição de volume em certo tempo. Para que os impactos ambientais sejam os mínimos possíveis, devem-se seguir algumas recomendações como a impermeabilização da base, impossibilitando o contato do chorume com o lençol freático, sobre a base devem ser colocados drenos para conduzir esse líquido ao sistema de armazenamento e tratamento e um sistema de drenagem dos gases.

#### 3.2.5.3 Aterro controlado

Sua técnica consiste na aberturas de valas onde os resíduos são dispostos, compactados e cobertos com solo. Apresenta-se, portanto como uma alternativa para comunidades de pequeno porte porque os custos de implantação e operação são menores, uma vez que podem ser utilizados equipamentos simplificados para a operação, ou serem operados

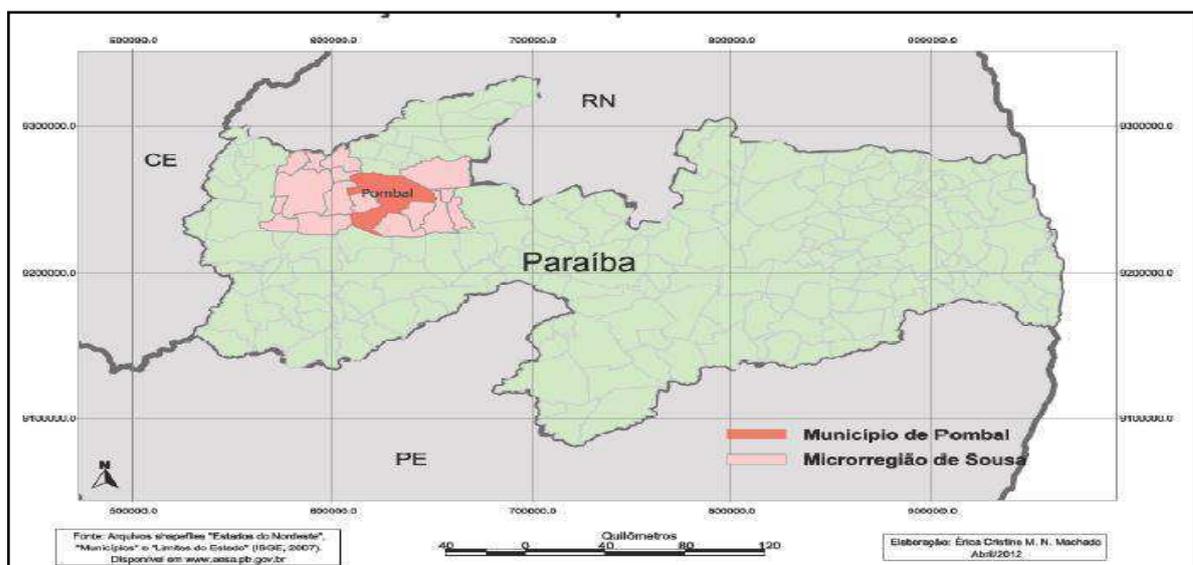
manualmente (DIAS, 2003). Trata-se de uma ação adequada à legislação, porém precária em relação ao meio ambiente, pois há possibilidade de contaminação do lençol freático, uma vez que a base do terreno não recebe impermeabilização, antes da disposição dos resíduos.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi desenvolvido no município de Pombal - PB, que possui uma área de 889 km<sup>2</sup> e está inserido na microrregião de Sousa, no estado da Paraíba, distante 378 km da capital do estado, João Pessoa (Figura 1). Este município encontra-se a uma altitude de 184 m em relação ao nível médio do mar, com coordenadas geográficas de 06°46'12''S e 37°48'07''W (BELTRÃO et al, 2005). Sua economia é voltada para a agricultura, comércio interno e pequenas fábricas (SOUSA et al, 2012). De acordo com o último censo demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2010, estimou-se uma população de 32.110 habitantes.

Figura 1- Mapa de localização do município de Pombal - PB



Fonte: Lucena et al.(2013).

### 4.2 PROCEDIMENTOS PARA A REALIZAÇÃO DA PESQUISA

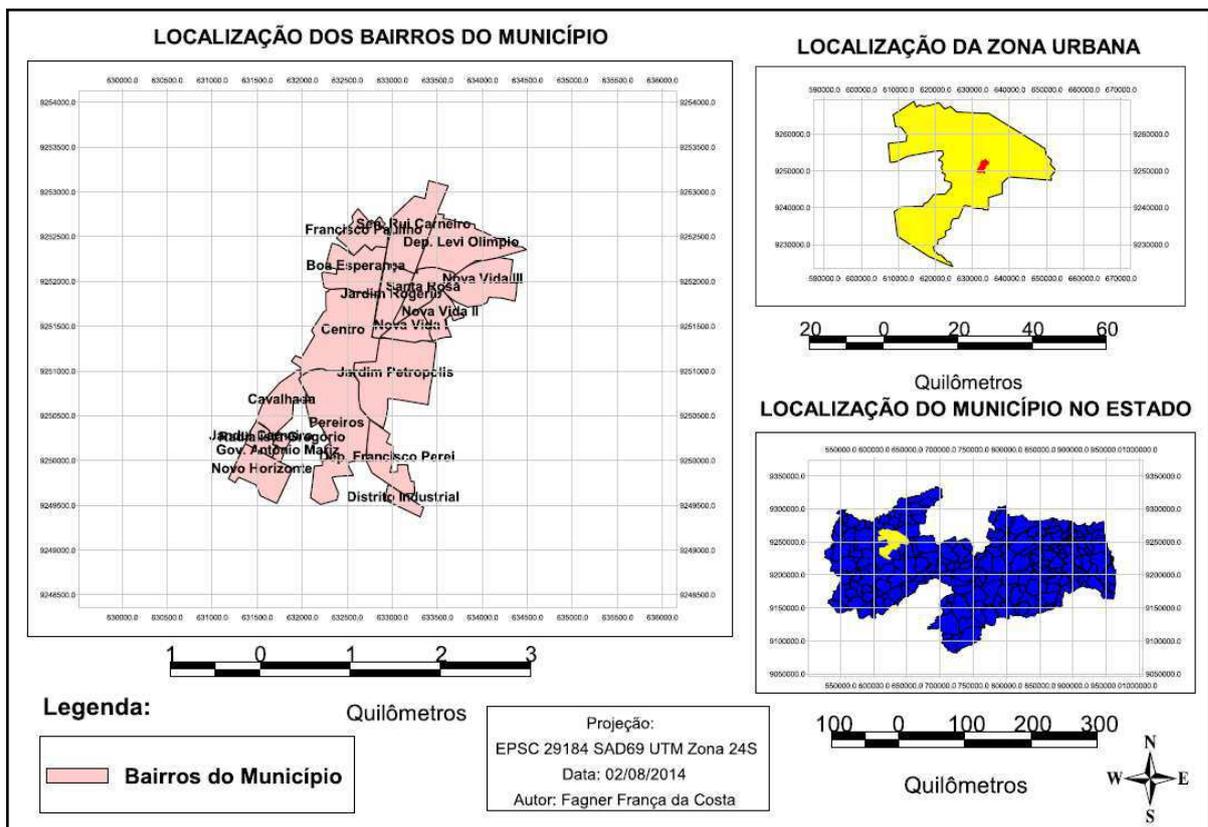
#### 4.2.1 Entrevista ao órgão municipal

Foi realizada uma entrevista com intuito de compreender como ocorrem os procedimentos de gerenciamento de resíduos sólidos no município, que tipo de transporte, quantos dias por semana acontece a coleta, se atende a todos os bairros do município, quantos catadores possuem para realização, se os catadores são de empresas terceirizada, contratados ou efetivos e se possui estimativas de quanto o município gera de resíduos por dia.

#### 4.2.2 Aplicação de questionários

A aplicação dos questionários foi feita nos bairros da cidade (Anexo1), para analisar como a população gerencia seus próprios resíduos e o que acham sobre o gerenciamento da sua cidade. A localização urbana no município de Pombal é apresentada na Figura 2.

Figura 2- Localização da área urbana no município de Pombal - PB



Fonte: Costa, (2014).

#### 4.2.3 Seleção da amostra e descrição dos métodos

Segundo o censo 2010 do IBGE, a população urbana de Pombal - PB é constituída por 25.723 habitantes e 10.825 domicílios. Para a seleção da amostra considerou-se o número de domicílios, pois o número de habitantes é alto. Seguindo a metodologia de Berni (2002), foi calculada a quantidade da amostragem da população pombalense que foi entrevistada através das (Equações 1 e 2).

$$n_0 = \left(\frac{1}{e}\right)^2 \quad (1)$$

$$n = \frac{N * n_0}{N + n_0} \quad (2)$$

Em que:

$e \rightarrow$  é a margem de erro admissível (10%);

$N \rightarrow$  é a população (10.825 domicílios na área urbana);

$n \rightarrow$  é o tamanho da amostra ( $\approx$  99 domicílios).

Depois de calcularmos as amostras representativas através das equações de Berni (2002), chegamos a um tamanho da amostra representativa de aproximadamente 99 questionários a serem aplicados e distribuídos nos 19 bairros do município de Pombal - PB. Conforme Correa (2003), o número da amostra selecionada é pequeno comparado ao tamanho da população, mas vale lembrar que é errado pensar que o acesso a todos ou a grande parte dos elementos da população é sinal de precisão. Os erros de coleta e manuseio de um grande número de dados são maiores do que as imprecisões a que estamos sujeitos quando generalizamos, via inferência, as conclusões de uma amostra bem selecionada.

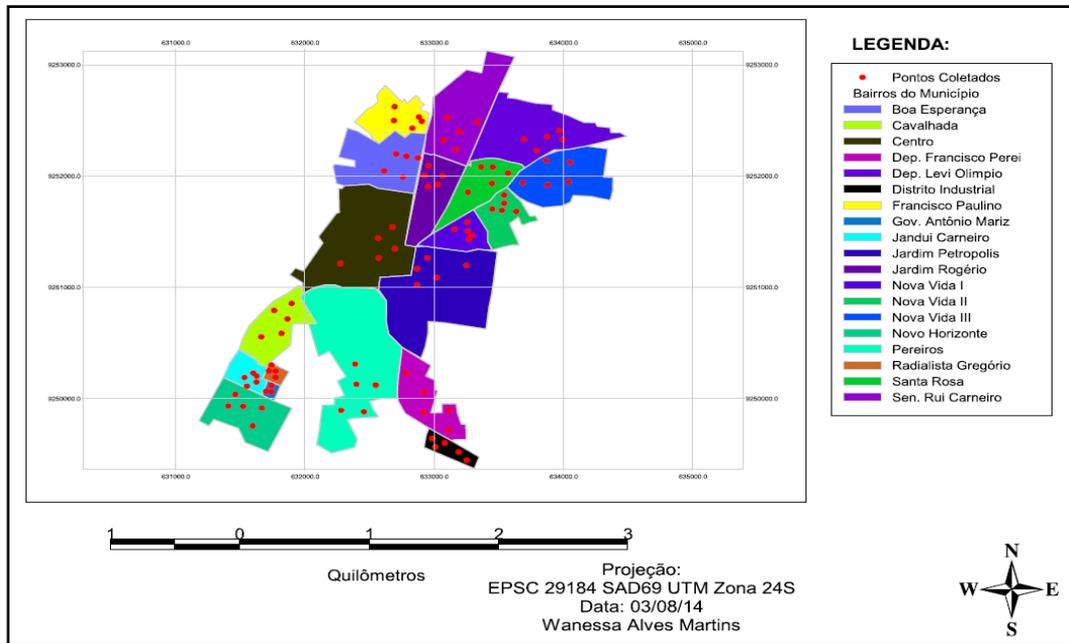
Aplicou-se um total de 95 questionários, nos 19 bairros da cidade, cada bairro sendo contemplado com 5 questionários. Cada questionário possuía 10 questões (Anexo 1) com o propósito de analisar a percepção da população no que diz respeito a atual forma de gerenciamento dos resíduos sólidos no município.

Durante as visitas para a aplicação dos questionários, utilizou-se um aparelho de GPS (Sistema de Posicionamento Global) modelo *Oregon 550t* para coletar as coordenadas geográficas em cada residência das pessoas entrevistadas. As coordenadas foram coletadas de 09 a 14 de Julho de 2014, com uma precisão variando entre 3 e 4 metros.

Para confeccionar o mapa, foi utilizando a versão 1.11 do programa *gvSIG*, e convertendo, inicialmente, os dados contidos no GPS (formato GPX) em um arquivo vetorial (tipo *Shapefile*- SHP). Em seguida, converteu-se o arquivo vetorial que se encontrava na projeção WGS843 para a projeção SAD69/UTM Zone 24S. As coordenadas coletadas em campo foram adicionadas ao mapa urbano do Município de Pombal- PB, elaborando assim,

um mapa com os bairros e pontos que representa as residências entrevistadas na zona urbana de Pombal – PB, como ilustrada na Figura 3.

Figura 3- Pontos coletados nos bairros do município de Pombal - PB



Fonte: Autora.

#### 4.3 GRÁFICOS COM OS RESULTADOS DA ENTREVISTA

Esta etapa consistiu na análise, tabulação e interpretação dos dados em que foi utilizado como ferramenta principal o programa Microsoft Excel, versão 2010, onde a partir dos gráficos gerados se podem identificar o grau de conscientização da população em relação ao tema.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 ENTREVISTA AO ÓRGÃO MUNICIPAL

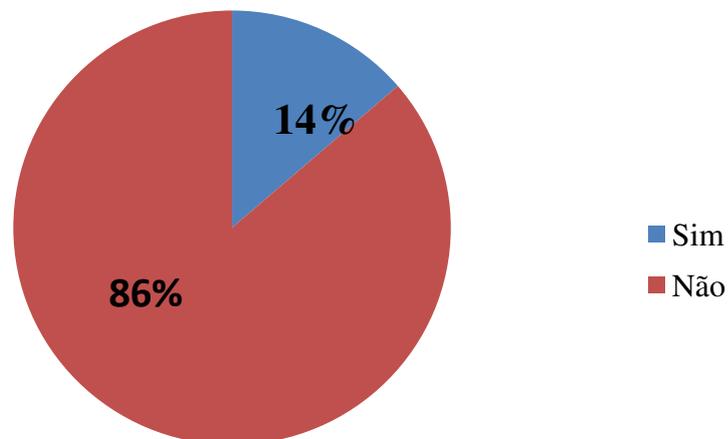
Em consulta ao órgão de infra-estrutura da Prefeitura do município de Pombal- PB, a coleta atende a toda a população urbana, é realizada por funcionários concursados e contratados totalizando 19 para o setor de coleta porta-a-porta. Ainda segundo o mesmo a coleta domiciliar e de logradouros públicos é realizada todos os dias da semana, de segunda a sexta, no período diurno. Existe atualmente 5caminhões caçamba para recolher os resíduos na cidade, o trajeto é acompanhado por três funcionários (um motorista e dois garis), coletando os resíduos domiciliar e comercial. E todo o lixo coletado tem como destinação o lixão, ou seja, não possui uma coleta seletiva ou uma usina de compostagem.

### 5.2 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS

#### 5.2.1 Diferença de lixo e resíduos sólidos

Verifica-se na Figura 4 que 86% da população entrevistada não sabem a diferença entre lixo e resíduos sólidos e apenas 14% sabem essa diferença, portanto, pode ser proposto à educação ambiental nos bairros, com palestras, explicando para a população a diferença destes termos, pois através desta diferença as mesmas poderão fazer uma separação adequada dos seus resíduos e saber como reciclar, reutilizar e reduzir seus resíduos.

Figura 4- Quantidade da população que compreende ou não a diferença entre lixo e resíduos sólidos



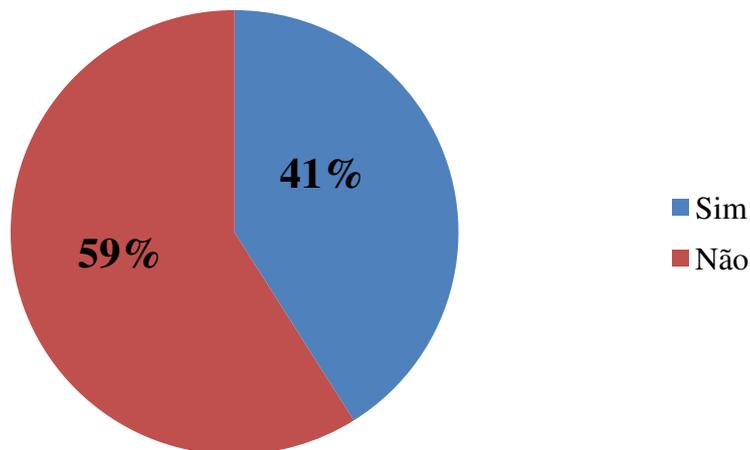
Fonte: Autora.

A percepção ambiental, segundo Villar et al (2008), pode ser entendida como o ato de perceber o ambiente e pelas formas como as pessoas compreendem e se comunicam com o mesmo. Portanto compete investigar como a comunidade se relaciona com o ambiente e, a partir de então, programar ações de educação ambiental.

### 5.2.2 Forma de coleta no município

Com relação à forma de coleta do lixo (Figura 5), 59% não concordam com a forma de coleta em seu município e 41% responderam que a coleta dos resíduos está sendo realizada de maneira correta. A população que aprovou a forma de coleta justificou que só em levar o lixo para um lugar distante da cidade e ter um transporte para recolher em alguns dias na semana, já era uma boa forma de coleta.

Figura 5- Porcentagem da população que concorda e discorda da forma de coleta dos resíduos no município de Pombal - PB



Fonte: Autora.

De acordo com Cunha e Caixeta Filho (2002), a coleta pode ser classificada em dois tipos de sistemas:

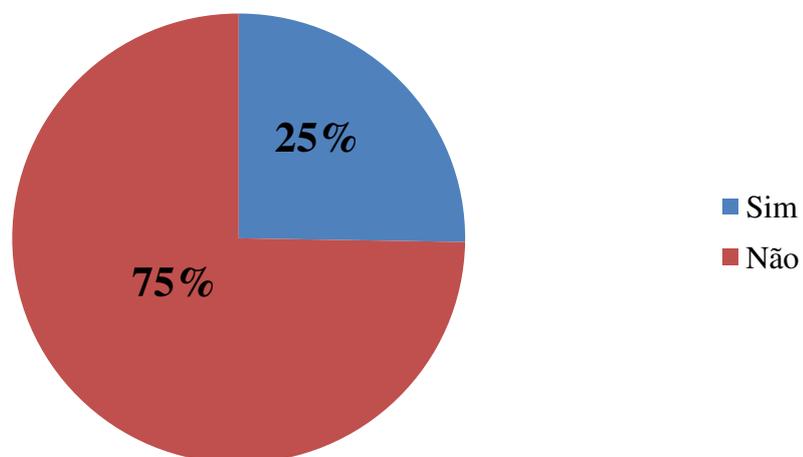
Sistema especial de coleta (resíduos contaminados) e sistema de coleta de resíduos não contaminados. Nesse último, a coleta pode ser realizada de maneira convencional (resíduos são encaminhados para o destino final) ou seletiva (resíduos recicláveis que são encaminhados para locais de tratamento e/ou recuperação).

No município de Pombal- PB, a coleta de lixo é realizada de forma tradicional por garis que recolhem os resíduos gerados pela população e o coloca em um lixão por não dispor ainda de aterro sanitário. De acordo com as informações obtidas, pode ser proposto à coleta seletiva para o município, pois o que existe é alguns catadores informais e independentes que realiza este trabalho, retirar os catadores do lixão e formar uma cooperativa de catadores aumentando a renda dos mesmos e proporcionando mais dignidade de trabalho. Foi observado também pela população entrevistada que os garis trabalham sem equipamentos de segurança, se fazendo necessário EPIs (Equipamento de proteção individual) para a realização da coleta.

### 5.2.3 Separação do lixo seco e molhado

Na Figura 6, é possível evidenciar que a maioria dos entrevistados 75% não faz a separação do lixo seco do molhado e 25% responderam que fazem a separação. Observou-se também que a maioria dos entrevistados que responderam fazer a separação 25%, residia em bairros mais carentes da cidade, realizava a separação para aproveitar os restos de comida para alimentar animais, que criam para aumentar a renda da família. De acordo com o que foi pesquisado, pode-se incentivar a população através de palestras mostrando a importância do aproveitamento da matéria orgânica, principalmente através do processo de compostagem, que gera um composto rico em nutriente, que pode ser vendido para adubar plantações, ou utilizar a matéria orgânica para alimentar animais, prática que já acontece em alguns bairros.

Figura 6- Porcentagem da população que faz a separação do lixo em seco e molhado no município de Pombal - PB



Fonte: Autora.

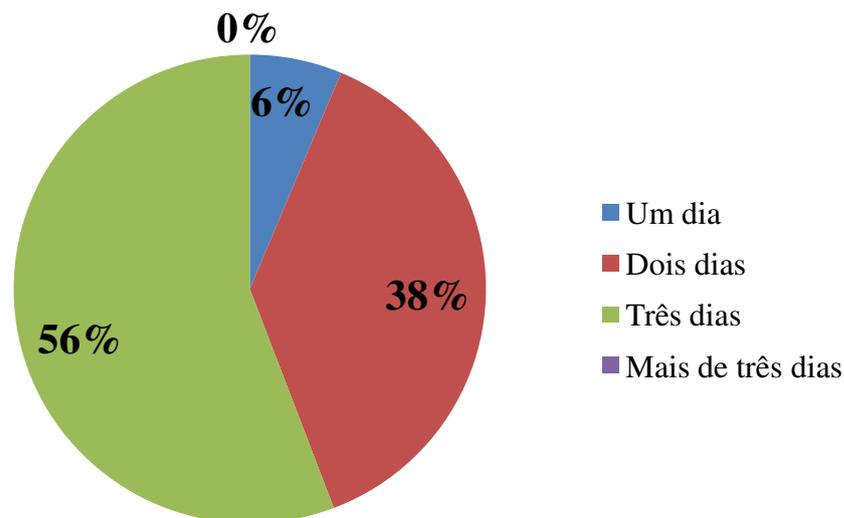
Segundo Vitorino (2000), o processo de compostagem é a melhor solução para o problema do lixo orgânico. Tem um custo baixo, porém depende da educação da comunidade, pois é ela quem faz a separação dos lixos.

A separação do lixo em recipientes adequados para lixo orgânico e lixo seco é um exercício que poderá fazer diferença na vida da população. Separar e reutilizar o vidro, plástico, metais, papel do lixo orgânico: alimentos, derivados de raízes, talos e folhas que podem servir de adubo, estará contribuindo para uma sociedade saudável (LIMA et al ,2013).

#### 5.2.4 Frequência da coleta semanal

De acordo com a figura 7, percebemos que 56% dos entrevistados responderam que a coleta é realizada em três dias da semana, 38% responderam que ocorre por dois dias e 6% disseram que a coleta ocorre em um dia na semana.

Figura 7- Frequência da coleta por bairros no município de Pombal - PB



Fonte: Autora.

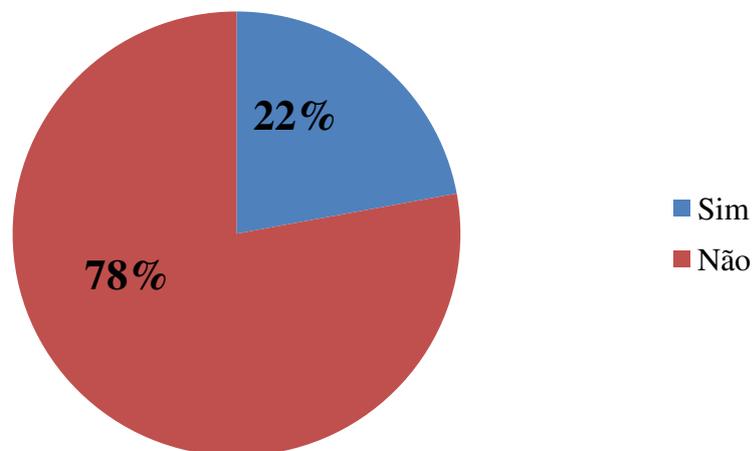
A coleta é absolutamente necessária para evitar inúmeros problemas à saúde. A coleta do lixo domiciliar deve ser realizada em cada residência, sempre nos mesmos dias da semana e em horários regulares, Assim a população terá o costume de colocar o lixo nas calçadas nos dias e horários certos para o recolhimento. A regularidade da coleta é, portanto uma das mais importantes características do serviço, a frequência mínima de coleta aceitável em países de clima quente, como o Brasil, é de três vezes por semana (LIMA; HORÁCIO, 2004).

Segundo Simonetto e Borenstein (2006), o simples fato de regularizar a coleta dos resíduos sólidos, cumprir horários e frequência de recolhimento leva a confiança e disponibilidade da população em participar de ações contempladas pelo gerenciamento dos resíduos sólidos. Neste cenário o que se faz importante é a regularização dos dias da coleta pelos bairros da cidade. Manter a coleta três dias por semana em todos os bairros é o ideal, pois reduz os gastos e incômodos a população.

### 5.2.5 Transporte mais adequado para coleta

De acordo com as informações apresentadas na Figura 8, pode-se dizer que um significativo percentual da população entrevistada 78%, não aprova o transporte que coleta os resíduos domiciliares, devido principalmente, ao fato do transporte deixar cair lixo e chorume pelas ruas causando mau cheiro, e 22% aprovam o transporte para a coleta.

Figura 8- Porcentagem da população que concorda e discorda com o tipo de transporte que coleta os resíduos



Fonte: Autora.

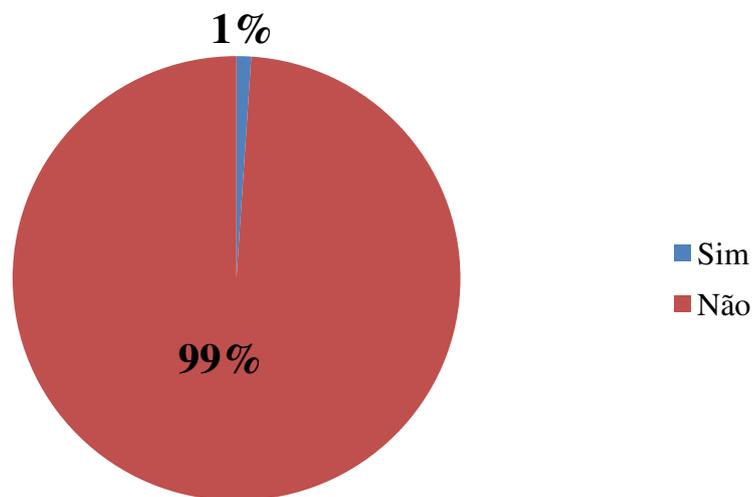
Para escolha do tipo de veículos coletores, devem ser levados em consideração o tipo e a quantidade de lixo, os custos dos transportes, as condições locais como a mão de obra, as características das vias públicas, as densidades populacionais e de tráfegos e custeios operacionais de manutenção (ABES, 2006). Pode ser proposto como transporte para a coleta domiciliar, a utilização de caminhão tipo baú ou prefeitura, pois o mesmo possui um baixo

custo em relação aos transportes tipo compactador, a manutenção é mais barata e a carroceria e fechada por meio de portas corrediças, evitando que o lixo se espalhe pelas ruas da cidade.

### 5.2.6 Composição do lixo

De acordo com a Figura 9, grande maioria dos entrevistados (99%) não sabe a composição do seu lixo e apenas 1% faz a composição do seu lixo, pois às vezes desperta o interesse em saber qual material está consumindo mais em sua residência.

Figura 9- Resposta da população em relação à identificação da composição do seu lixo



Fonte: Autora

De acordo com Monteiro et al. (2001), a composição gravimétrica demonstra o percentual de cada componente de uma amostra de lixo em análise em relação ao peso total desta amostra. Através da determinação da composição gravimétrica é possível identificar a porcentagem média para aproveitamento dos resíduos recicláveis e da matéria orgânica, que pode ser transformada em adubo orgânico (DAL PONT; VALVASSORI; GUADAGNIN, 2013). Segundo Zanta et al. (2006), “a composição gravimétrica é usada para avaliação de alternativas tecnológicas de tratamento, fornecendo, juntamente com a taxa de geração, uma estimativa da quantidade gerada por cada categoria avaliada”.

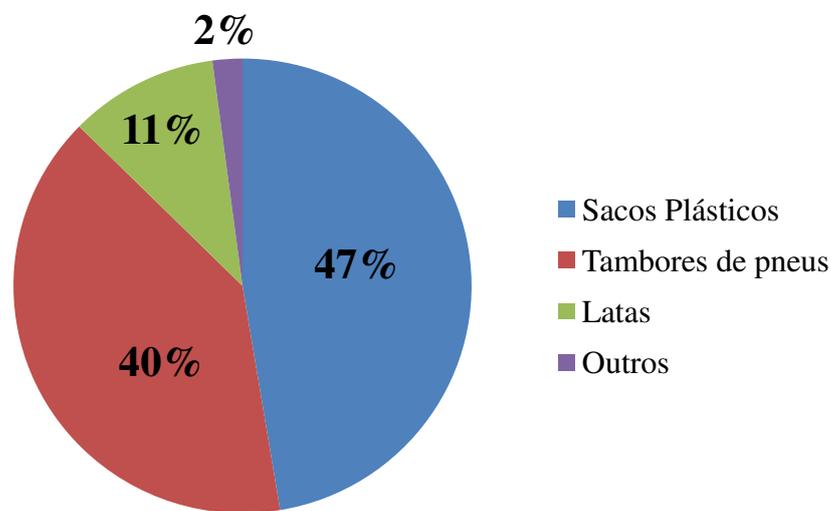
Com a entrevista, pode-se observar que em geral a população não sabe a composição do seu lixo, tanto como o município também desconhece a composição gravimétrica dos resíduos gerados pela cidade. Para um gerenciamento adequado torna-se importante saber a composição gravimétrica dos resíduos gerados no município, principalmente com a futura

construção do aterro sanitário, para que o máximo de resíduos possam ser reciclados e reutilizados.

### 5.2.7 Acondicionamento

Na Figura 10, observa-se que 47% da população entrevistada utilizam sacos plásticos para acondicionar seu lixo domiciliar, 40% utilizam tambores de pneus, 11% responderam que utiliza latas e 2% responderam que acondicionam seu lixo em outros recipientes.

Figura 10- Formas de acondicionar o lixo



Fonte: Autora

Segundo Fonseca (2001), o acondicionamento do lixo é um dos grandes problemas da limpeza pública que começa dentro das residências, sendo tarefa do município promover a educação da população no sentido de acondicionar adequadamente seu lixo.

Dentre os recipientes em estudo, os sacos plásticos tiveram destaque para acondicionar os resíduos na cidade, porém durante as entrevistas foi verificado que a população não distribui de maneira uniforme os resíduos dentro dos sacos plásticos, elevando o peso dos sacos de lixo, facilitando assim acidentes com o rompimento destes sacos, que na maioria dos casos contém lâmpadas, objetos cortantes, restos de alimentos entre outros.

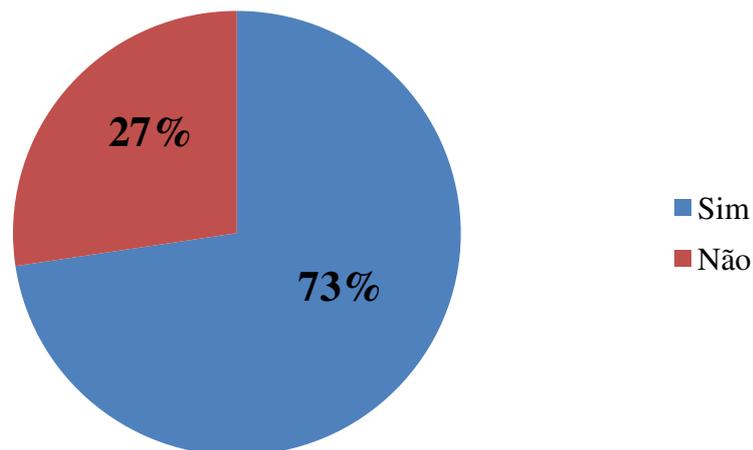
Assim pode-se propor que o lixo continue sendo acondicionado em sacos plásticos, pois são bons para acondicionar principalmente por tornar a coleta mais rápida e proporcionar condições higiênicas, mas que o lixo seja distribuído de maneira uniforme para que os sacos

não se rompam provocando acidentes para os garis. Os sacos plásticos apresentam uma série de vantagens sobre as outras formas de acondicionar, tais como: eficiência, praticidade, redução da exposição do manipulador ao contato direto com os resíduos, condições higiênicas, recolhimento silencioso, preço acessível permitindo a sua padronização (BERTOLDI; PEREIRA, 2005).

### 5.2.8 Destino final do lixo

Na Figura 11, observa-se que 73% dos entrevistados sabem para onde são levados os seus resíduos e 27% responderam não ter conhecimento para onde eram levados os resíduos que coletavam das suas residências.

Figura 11- Porcentagem da população que têm ciência da destinação final do seu lixo



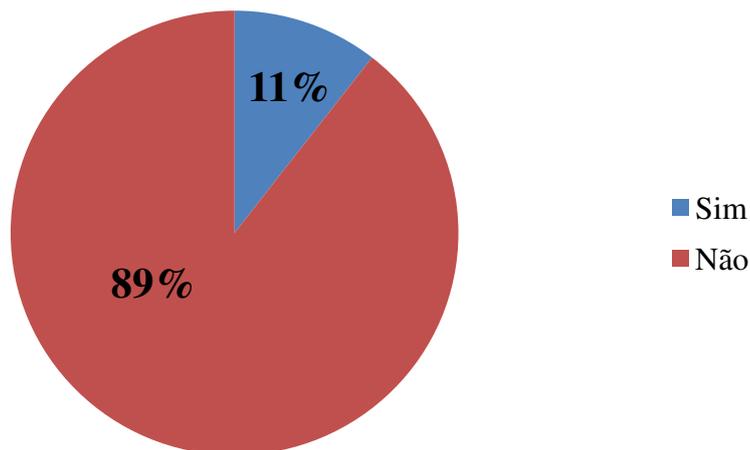
Fonte: Autora.

A principal destinação dos resíduos gerados no Brasil são os lixões a céu aberto. Esta gestão irresponsável do lixo em nosso país gera diversos problemas ambientais e de saúde pública, tais como: contaminação do solo, dos rios, assoreamento, enchentes, proliferação de vetores transmissores de doenças, além de poluição visual e mau cheiro (MUCELIN; BELLINI, 2008). Neste questionamento pode-se entender que a população entrevistada que respondeu não saber para onde são levados os seus resíduos, precisa de informações acerca para onde são destinados os seus resíduos e os impactos negativos que esta destinação gera ao ser humano e a natureza. Desta forma, o uso de palestras se torna uma importante ferramenta para transmitir esse conhecimento para a população.

### 5.2.9 Lixão para disposição final do lixo

Observa-se na Figura 12, que 89% dos entrevistados, não estão satisfeitos com a forma de disposição final do seu lixo e 11% responderam que a forma de disposição final é adequada ambientalmente. Neste questionamento pode ser observado que a maioria da população entrevistada sabe dos inúmeros problemas que a disposição do lixo nos lixões acarreta, tanto para a natureza, quanto para a saúde humana. Mas neste mesmo cenário existe uma pequena porcentagem, que ainda não compreende os prejuízos de dispor o lixo em um lixão a céu aberto. Uma alternativa seria a construção de um aterro sanitário no município, sugestão que já está nos planos da atual administração pública do município, coleta seletiva e palestras sobre os problemas que o lixão acarreta para a saúde e meio ambiente.

Figura 12- Porcentagem da população que concorda e discorda com a forma de disposição final do seu lixo



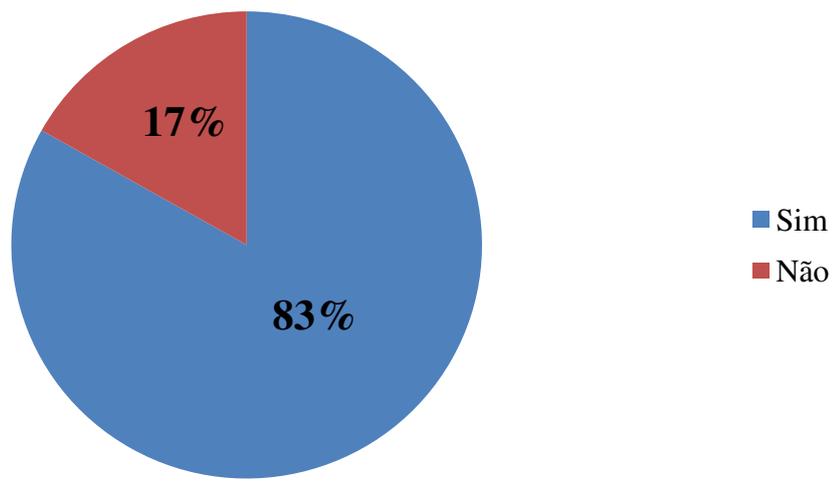
Fonte: Autora.

Considera como alternativas adequadas à destinação final do lixo a disposição em aterros sanitários, coleta seletiva, reciclagem, compostagem ou incineração, desde que em equipamentos apropriados. Porém, nos países em desenvolvimento e subdesenvolvidos, os lixões a céu aberto ainda é a principal forma de destinação (IDS, 2008).

### 5.2.10 Fechamento do lixão e construção do aterro sanitário

É possível observar na Figura 13, que 83% dos entrevistados concordam com o fechamento do atual lixão e construção do aterro sanitário e 17% não concordam com o fechamento do lixão

Figura 13- Porcentagem da população que concorda e não concorda com o fechamento do atual lixão do município e futura construção do aterro sanitário



Fonte: Autora.

Uma forma eficiente de destinação para os resíduos são os aterros sanitários, que segundo a Sociedade Americana de Engenheiros Civis, o aterro sanitário é uma tecnologia de disposição do lixo na terra, sem criar prejuízos ou ameaças à saúde e segurança pública, pela utilização de princípios de engenharia que confinam o lixo ao menor volume possível, cobrindo-o com uma camada de terra na conclusão de cada dia de operação (MACHADO, 2007).

## 6 CONCLUSÕES

O processo de armazenamento dos resíduos sólidos é realizado pela maioria da população através de sacos plásticos e tambores de pneus.

A coleta acontece todos os dias, o que torna a mesma economicamente inviável. Já durante a aplicação dos questionários a maioria da população respondeu que a coleta acontece três dias na semana, o que de acordo com a literatura seria o ideal para coleta em países de clima quente como o Brasil.

O município possui atualmente 5 caminhões caçambas para realizar a coleta em todos os bairros da cidade, comportando na maioria das vezes um volume acima da capacidade de suporte dos mesmos, deixando resíduos cair pelas vias públicas.

A cidade ainda não possui técnicas de tratamento (coleta seletiva, compostagem, etc) para os resíduos, sendo os mesmos dispostos em lixão a céu aberto.

O poder público do município de Pombal – PB tem buscado soluções para diminuir os impactos ambientais decorrentes da disposição de seus resíduos em um lixão a céu aberto, através da futura construção de um aterro sanitário, mas para o sucesso deste projeto precisa-se trabalhar a educação ambiental com a população antes e depois da implantação do aterro sanitário.

A grande maioria dos entrevistados não possui o conhecimento da diferença entre lixo e resíduos sólidos. E conseqüentemente sem compreender esta diferença fica difícil saber qual é o melhor local para a destinação e qual destino será mais adequado ambientalmente. Até na população entrevistada que sabe da importância que a separação e a destinação adequada dos resíduos favorecem a eles e a natureza, falta iniciativas de separar e dar um destino mais correto dentro das condições possíveis, como fazer a separação e procurar uma pessoa que recolha esses resíduos de maneira independente.

Falta também iniciativa do poder público em conscientizar a população sobre os conceitos, as formas adequadas de separar os resíduos, a destinação ambientalmente adequada e os impactos negativos da disposição incorreta dos resíduos.

## **7 SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS**

Recomenda-se ampliar o presente trabalho para outros municípios, a fim de se conhecer a percepção ambiental da população e fazer um comparativo com os resultados obtidos nesta pesquisa. Tornam-se necessários outros estudo para um maior aprofundamento nas questões a respeito do correto gerenciamento dos resíduos de acordo com a realidade de cada município.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESA DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE) - **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**.2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL (ABES) - Seção Ceará. **Resíduos sólidos urbanos: Coleta e Destino final**. Abril-2006. 112p.

ANVISA – Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 306, de 07 de dezembro de 2004. **Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**. Diário Oficial da União de 10 de dezembro de 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004. **Resíduos sólidos: classificação**. Rio de Janeiro, 2004.77p.

ARAÚJO, M. P. M. **Serviço de limpeza urbana a luz da Lei de Saneamento Básico: regulação jurídica e concessão da disposição final de lixo**. Belo Horizonte: Fórum 2008.442p.

BRASIL. Resolução CONAMA nº358, de 29 de abril de 2005. D.O.U., Brasília, Seção I, p. 63-65, de 4 maio de 2005.

BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 2010.

BRASIL. Decreto nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, 2010.

BELTRÃO, B. A.; MORAIS, F.; MASCARENHAS, J. C.; MIRANDA, J. L. F.; JUNIOR, L. C. S.; MENDES, V. A. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Pombal, estado da Paraíba**. CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Recife, 2005.

BERTOLDI, B.; PEREIRA, T. C. **Projeto de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Shopping Center**.2005. Trabalho de Conclusão de Curso de Tecnologia em Química Ambiental- Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Curitiba, 2005.

BÊRNI, Duiliu de Avila. **Técnicas de pesquisa em economia: transformando curiosidade em conhecimento**. São Paulo: Saraiva, 2002.

CASARIN, Daiane Schwanz. **Diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos domunicípio de Morro Redondo/RS**. 2013. 50 p. Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária). Universidade Federal dePelotas, Pelotas. 2013.

CAVALCANTI, C.R.; SOUZA, F.C.S.;ALVES, G.S.**Estudo do gerenciamento da coleta seletiva dos resíduos sólidos no município de Mossoró-RN**.HOLOS, Mossoró, v.4, maio/junho de 2011.

COSTA, F. F. **Mapa de localização da área urbana no município de Pombal- PB**. Comunicação pessoal, em 02/08/14.

CORREA, S. M.B.B. **Probabilidade e Estatística**. 2<sup>a</sup>ed.-Belo Horizonte: PUC Minas Virtual, 2003. 116p.

CUNHA, V.; CAIXETA FILHO, J. V. **Gerenciamento da coleta de resíduos sólidos urbanos**: estruturação e aplicação de modelo não-linear de programação por metas. *Gestão e Produção*. V.9, n.2, p.143-161, ago. 2002.

DIAS, S.M.F. **Avaliação de programas de Educação Ambiental voltados para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos**. 2003.342f.Tese (Doutorado em Saúde Ambiental) – Faculdade de Saúde Pública da USP, Feira de Santana. 2003.

DAL PONT, C. B.; VALVASSORI, M. L.; GUADAGNIN, M.R.**Estudo de Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos de Seis Municípios de Pequeno Porte do Sul de Santa Catarina**. In:4 Fórum Internacional de Resíduos sólidos,2013 Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: [s.n.], 2013.10fls.

FONSECA, Edmilson Montenegro. **Iniciação ao Estudo dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Urbana**. João Pessoa: JRC Gráfica e Editora. 2<sup>o</sup> edição, 2001.

GRIPPI, Sidney. **Lixo: reciclagem e sua história: guia para as prefeituras brasileiras**.2 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

GRANJA, Viviane. **Proposta de gestão de resíduos sólidos urbanos com enfoque em educação ambiental para o município de Tio Hugo-RS**. 2011.125f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Ambiental). Universidade de Passo Fundo. Passo Fundo.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo 2010**.Disponível em:  
<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=251210&search=paraibalpombal>  
Acesso em: 29/03/2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **IDS 2008 – Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**. 2008. Disponível em:  
<<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 13/07/2014.

LIMA, L. M. Q. **LIXO**: Tratamento e Biorremediação. 3 edição.[S.l.].Editora: HEMUS, 2004.265p.

LIMA, A.M.;MOREIRA,F.E.S.S.;JUSTEN,G.S.;LUPPI,L. **Gestão de resíduos urbanos**: Um estudo da percepção dos municípios acerca da implantação da coleta seletiva em Aripuanã-MT.In: IX Congresso Nacional de Excelência em gestão.2013, Aripuanã. **Anais...** [S.l.:s.n.], 2013.10p.

LIMA, A. D. de.; HORÁCIO, S. **A questão do Lixo em Barretos**. Revista eletrônica de ciências,São Carlos, n.28,Setembro/Novembro de 2004.

LOURENÇO, D. A. **Análise logística da localização do aterro sanitário do CODEMP- Consórcio de Desenvolvimento Sustentável do Médio Piranhas- PB**.2014. 63fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental)- Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2014.

LOPES, L. **Gestão e gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos–alternativas para pequenos municípios**. 2006.113fls.Dissertação (Mestrado em GeografiaHumana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de SãoPaulo, São Paulo, 2006.

LUCENA, K. P.; TRIGUEIRO, H. O.;LUCENA, J. S.; MACHADO, E. M. N.**Determinação da pegada hídrica de alunos do ensino médio do município de Pombal – PB**.Terra: [livro eletrônico]:Qualidade de Vida, Mobilidade e Segurança nas Cidades / Giovanni Seabra (organizador). – João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2013. 25.377kb /pdf. V 1 1.473 pag. ISBN 978-85-237-0630-2. 793-801 pp.

MAGALHÃES, D. N.**Elementos para o diagnóstico e Gerenciamento dos resíduos sólidos Urbanos do município de dores de campos – MG**. 2008. 60f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialista em AnáliseAmbiental)-Universidade Federal de Juiz de Fora, - Juiz de Fora, 2008.

MACHADO, P. A. L. **Direito Ambiental Brasileiro**. 15. ed. rev. atual. eampl. São Paulo: Malheiros, 2007.

MONTEIRO, J. H. P. et al.**Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos/** José Henrique Penido Monteiro...et al.;coordenação técnica Victor ZularZveibil; elaborado pelo IBAM- Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

MUCELIN, C.A.; BELLINI, M. **Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano**. Revista Sociedade & Natureza.Uberlândia,v.20,n.1, jun.2008.

PEREIRA NETO, J. T. **Gerenciamento do Lixo Urbano: Aspectos Técnicos e Operacionais**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2007.

PHILIPPI JR, A.; AGUIAR, A.O. Resíduos Sólidos: Características e Gerenciamento. In:PHILIPPI JR, A.**Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**-Barueri, SP: Manoele, 2005. p. 268-318.

RIBEIRO, S. G.**Gerenciamentode resíduos sólidos urbanos no município de Lagarto-SE**.2013.65f.Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração). Faculdade José AugustoVieira. Lagarto- SE. 2013.

SIMONETTO, E. O.; BORENSTEIN, D. **Gestão Operacional da Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos – Abordagem Utilizando um Sistema de Apoio à Decisão**. – CentroFederal de Educação Tecnológica de São Vicente do Sul – CEFETSVS. Gestão da Produção.v.13.n.3p.449-461.set-dez.2006.

SOUTO,G.D.B., POVINELLI, J. Resíduos sólidos.In:ASHBY,M.F. **Engenharia ambiental: conceitos, tecnologia e gestão/** coordenadores Maria do Carmo Calijuri, Davi Gasparini Fernandes Cunha. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p.565-588.

SOUSA, A. S. et al .**Análise da Deteriorização Ambiental no Município de Pombal – PB: Uma Questão Sócio-cultural, Política e Econômica**.Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Mossoró, v. 7, n. 2, p. 01-07, abr-jun, 2012.

SOARES, J. H. P. **Gerenciamento de resíduos sólidos: curso de especialização em análise ambiental**, maio de 2006. 142f. Notas de aula.

TENÓRIO, J. A. S.; ESPINOSA, D. C. R. Controle Ambiental de Resíduos. In: PHILIPPI Jr, A.; ROMÉRO, M. de A.; BRUNA, G. C. **Curso de Gestão Ambiental**, Barueri, SP: Manole, 2004.

VILLAR, L. M.; ALMEIDA, A. J. de.; LIMA, M. C. A.de.; VALLE DE ALMEIDA, J. L.; SOUZA, L. F. B. de. ; PAULA, V. S. de. **A percepção ambiental entre os habitantes da região noroeste do estado do Rio de Janeiro**. Esc Anna Nery Rev.Enferm. Jun 2008; 12 (2): 285 – 90.

VICTORINO, C. J. A. **Canibais da natureza**: educação ambiental, limites e qualidade de vida / Célia Jurema Aito Victorino. Petrópolis - RJ: Vozes, 2000.

ZANTA, V. M.; MARINHO, M. J. M.R.; LANGE, L. C.; PESSIN, N. **Resíduos Sólidos, Saúde e Meio Ambiente**: Impactos associados aos lixiviados de aterro sanitário. In: CASTILHOS JUNIOR, Armando B. (Coord.). Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos com ênfase na proteção de corpos d'água: prevenção, geração e tratamento de lixiviados de aterros sanitários. Rio de Janeiro: ABES, 2006. p. 1-15.

## ANEXO I- QUESTIONÁRIO APLICADO NOS BAIRROS



Universidade Federal de Campina Grande  
 Centro de ciências e Tecnologia Agroalimentar  
**UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
 AMBIENTAL (UACTA)**



Este questionário tem como objetivo contribuir para o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) da aluna Wanessa Alves Martins, que tem por título **DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE POMBAL- PB.**

1. Você sabe a diferença de lixo e resíduos sólidos?

sim  Não

2. Você acha correto a forma de coleta no seu município?

sim  Não

3. Você faz a separação do seu lixo em seco e molhado?

Sim  Não

4. Quantos dias por semana o transporte recolhe o lixo na sua rua?

um dia  dois dias  três dias  mais de três.

5. Você acha que o transporte que recolhe o lixo no seu município é o mais correto para o serviço?  Sim  Não

6. Você consegue identificar a composição do seu lixo?

Sim  Não

7. Como você acondiciona seu lixo?

Sacos plásticos  Tambores feitos de pneus velhos

Latas  Outras.

8. Você sabe qual é o destino final do seu lixo?

Sim  Não

9. Você acha que a forma de disposição final do seu lixo é a mais correta ambientalmente?

Sim  Não

10. Você concorda com o fechamento do atual lixão do município e com a futura construção do aterro?  Sim  Não