

Gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no município de Pombal – PB - Brasil

Management of municipal solid waste in the city of Pombal - PB – Brazil

Wanessa Alves Martins¹, Walker Gomes de Albuquerque², Francisco Miquéias Sousa Nunes³, Rosangela Nóbrega de Almeida⁴, Fagner França da Costa⁵

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 providências 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 publico.

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.

*Autor para correspondência

Recebido em 06/ 01/2014 e aceito em 28/03/2014

¹Graduada em Engenharia Ambiental - Universidade Federal de Campina Grande -UFCG/UACTA, Campus Pombal PB - Rua Jairo Vieira Feitosa, n 1770, Bairro dos Pereiros, CEP: 58.840.000. E-mail: wanessa_ufcg@hotmail.com

²Prof. D. Sc da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG/CCTA, Campus Pombal - Rua Jairo Vieira Feitosa, n 1770, Bairro dos Pereiros, CEP: 58.840.000. E-mail: walker@ccta.ufcg.edu.br

³Graduado em Engenharia Ambiental - Universidade Federal de Campina Grande -UFCG/UACTA, Campus Pombal PB - Rua Jairo Vieira Feitosa, n 1770, Bairro dos Pereiros, CEP: 58.840.000. E-mail: miqueias2103_@hotmail.com

⁴Graduada em Engenharia Ambiental - Universidade Federal de Campina Grande -UFCG/UACTA, Campus Pombal - Rua Jairo Vieira Feitosa, n 1770, Bairro dos Pereiros, CEP: 58.840.000. E-mail: rosangela_ufcg@hotmail.com

⁵Graduado em Engenharia Ambiental - Universidade Federal de Campina Grande -UFCG/UACTA, Campus Pombal PB - Rua Jairo Vieira Feitosa, n 1770, Bairro dos Pereiros, CEP: 58.840.000. E-mail: Fagner_ufcg@hotmail.com

INTRODUÇÃO

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.

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).

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 dos resíduos, com a participação da população e do poder público municipal (CAVALCANTI; SOUZA; ALVES, 2011).

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Resíduos sólidos

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.

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 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).

Etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos

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).

Acondicionamento

Para que um município possa ter um gerenciamento adequado de seus resíduos à população precisa se tornar um agente ativo, através do

condicionamento 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).

Coleta e transporte

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.

Existem diversos tipos de transporte para coleta de resíduos, como os caminhões compactadores, tratores, caminhões com carroceria tipo prefeitura/ 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).

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).

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).

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 o 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).

Reciclagem

Pode-se dizer que a reciclagem é a resultado 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).

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:

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.

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, deve-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.

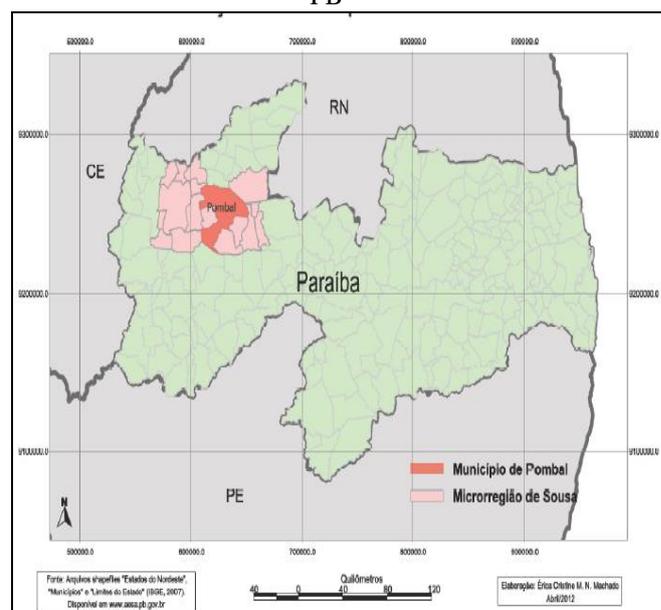
Aterro controlado

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.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido no município de Pombal - PB, que possui uma área de 889 km² 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



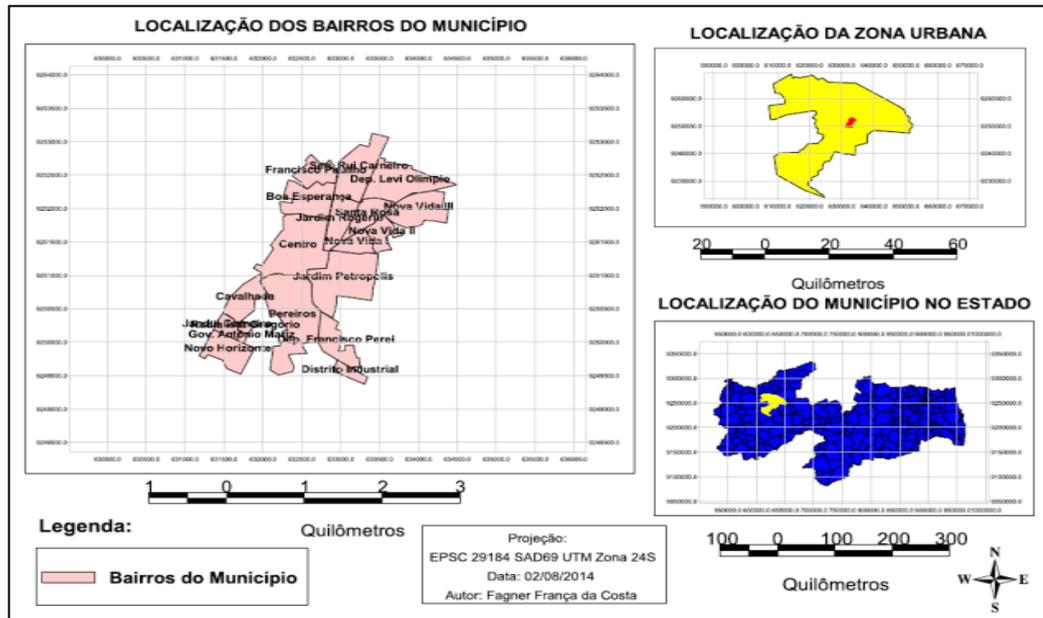
Fonte: Lucena et al.(2013).

Procedimentos para a realização da pesquisa

Foi realizada uma entrevista com intuito de compreender como ocorrem os procedimentos de gerenciamento dos resíduos sólidos no município, que tipo de transporte, quantos dias por semana acontece à 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.

Também foi realizada aplicação de questionários nos bairros da cidade, 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).

Seleção da amostra e descrição dos métodos

Segundo o censo 2010 do IBGE, a população urbana de Pombal- PB é constituída por 25.725 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 a ser entrevistada através das (Equações 1 e 2);

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

$$n = \frac{N * n_0}{N + n_0} \tag{2}$$

Em que:

e → é a margem de erro admissível (10%);

N → é a população (10.825 domicílios na área urbana);

n → é o tamanho da amostra (≈ 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

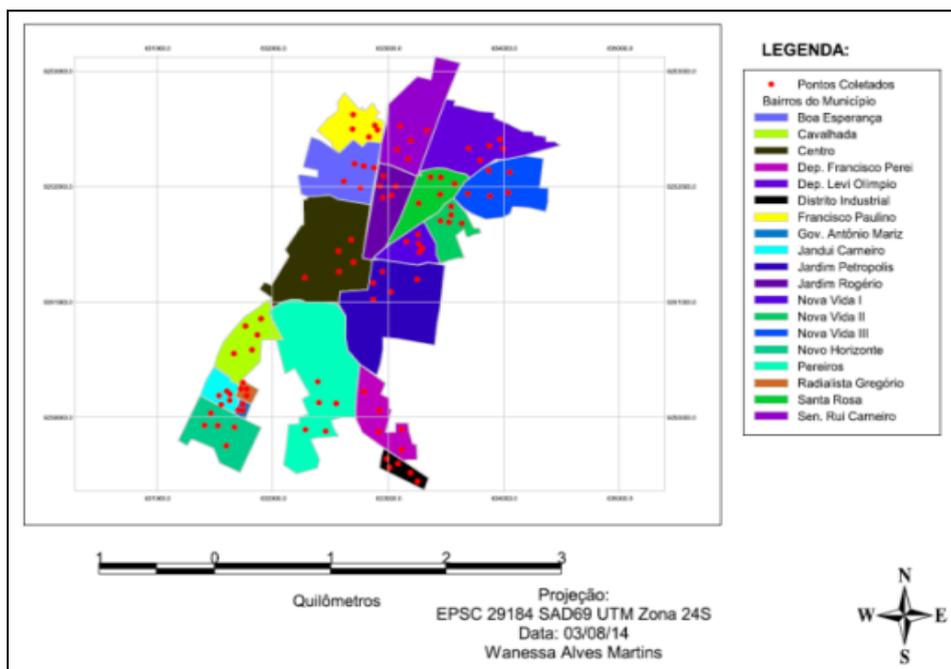
que as imprecisões a que estamos sujeitos quando generalizamos, via inferência, as conclusões de uma amostra bem selecionada.

Aplicou-se um total de 95 questionários, nos 19 bairros da cidade, cada bairro sendo contemplado com 5 questionários. Cada questionário possuía cinco perguntas com o propósito de analisar a percepção da população no que diz respeito à 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 com os pontos coletados, 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: Autoria própria.

Composição do lixo

Gráficos com os resultados da entrevista

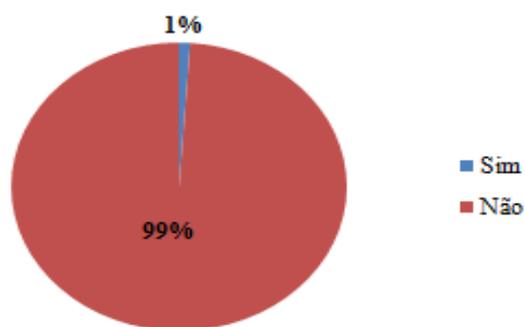
Esta etapa consistiu na análise, tabulação e interpretação dos dados em que foi utilizado como ferramenta principal o programa Microsoft Excel, versão 2010, onde a partir dos gráficos gerados se podem identificar o grau de conscientização da população em relação ao tema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

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 efetivos 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.

De acordo com a Figura 4, 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 4 – Resposta da população em relação à identificação da composição do seu lixo



Fonte: Autoria própria.

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

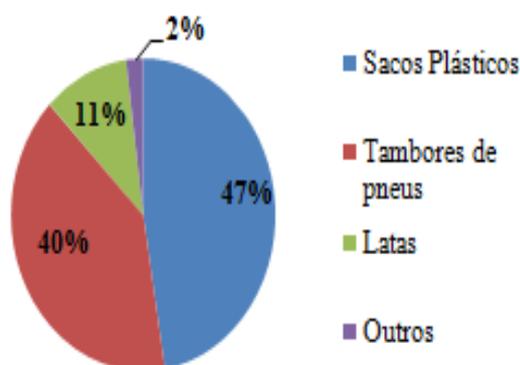
al. (2006), “a composição gravimétrica é usada para avaliação de alternativas tecnológicas de tratamento, fornecendo, juntamente com a taxa de geração, uma estimativa da quantidade gerada por cada categoria avaliada”.

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.

Acondicionamento

Na Figura 5, 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 5- Formas de acondicionar o lixo



Fonte: Autoria própria

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.

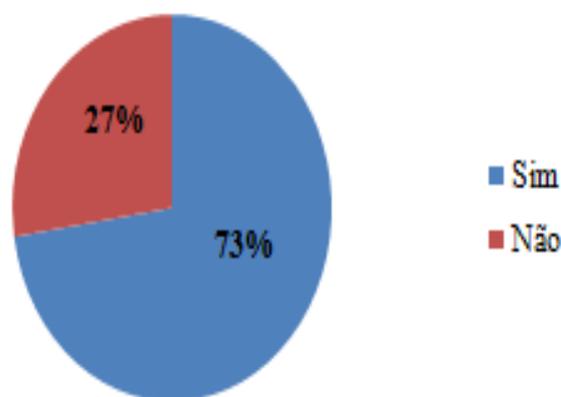
Assim pode-se propor que o lixo continue sendo acondicionado em sacos plásticos, pois são bons para acondicionar principalmente por tornar a coleta mais

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).

Destino final do lixo

Na Figura 6, 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 6 - Porcentagem da população que tem ciência da destinação do seu lixo



Fonte: Autoria própria

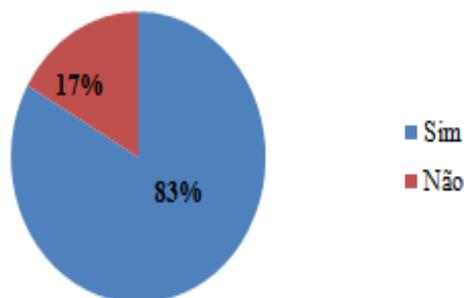
A principal destinação dos resíduos gerados no Brasil são os lixões a céu aberto. Esta gestão irresponsável do lixo em nosso país gera diversos problemas ambientais e de saúde pública, tais como: contaminação do solo, dos rios, assoreamento, enchentes, proliferação de vetores transmissores de doenças, 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.

Lixão para disposição final do lixo

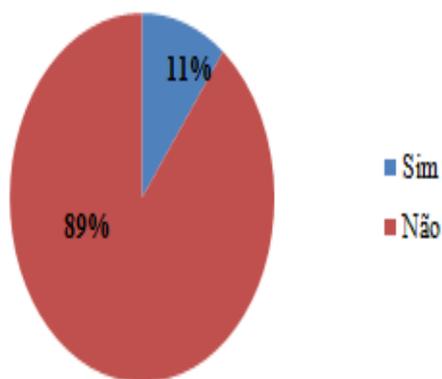
Observa-se na Figura 7, que 89% dos entrevistados, não estão satisfeitos com a forma de disposição final do seu lixo e 11% responderam que a

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.

Figura7 - Porcentagem da população que concorda e discorda com a forma de disposição final do seu lixo



Fonte: Autoria própria



Fonte: Autoria própria

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).

Fechamento do lixão e construção do aterro sanitário

É possível observar na Figura 8, 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 8- Porcentagem da população que concorda e discorda com o fechamento do atual lixão do município e futura construção do aterro

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).

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 três dias na semana.

O município possui atualmente 5 caminhões caçambas para realizar a coleta em todos os bairros da cidade.

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.

Falta 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.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004. **Resíduos sólidos: classificação**. Rio de Janeiro, 2004. 77p.
- 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.
- 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**. 2ªed.- Belo Horizonte: PUC Minas Virtual, 2003. 116p.
- 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. 2ª 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=paraiba|pombal> 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.
- 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 Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 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 Análise Ambiental)-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.

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.

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.