

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS E
SEGURANÇA SOCIAL
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL**

ISABEL DAS MERCES COSTA

**SUBSÍDIOS PARA A CONSTRUÇÃO DE UM PLANO DE MANEJO
SUSTENTÁVEL DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS: O CASO DO MUNICÍPIO DE
SAPEAÇU-BA**

**CRUZ DAS ALMAS, BA – BRASIL
MARÇO / 2015**

ISABEL DAS MERCES COSTA

**SUBSÍDIOS PARA A CONSTRUÇÃO DE UM PLANO DE MANEJO
SUSTENTÁVEL DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS: O CASO DO MUNICÍPIO DE
SAPEAÇU-BA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Políticas Públicas e Segurança Social da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Mestre em Gestão de Políticas Públicas e Segurança Social.

Orientador: Professor Doutor Renato de Almeida

CRUZ DAS ALMAS-BAHIA
MARÇO /2015

Ficha Catalográfica – Biblioteca Central Julieta Carteado

Costa, Isabel das Mercês
C87s Subsídios para construção de um plano de manejo sustentável dos resíduos orgânicos: o caso do município de Sapeaçu-Ba / Isabel das Mercês Costa. – Cruz das Almas, 2015.

98 f. : il.

Orientador: Renato de Almeida.

Mestrado (dissertação) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Curso de Pós-Graduação em Gestão de Políticas Públicas e Segurança Social, 2015.

1. Resíduo orgânico - reaproveitamento. 2. Resíduo sólido urbano – Sapeaçu-Ba. I. Almeida, Renato de, orient. II. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. III Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS E
SEGURANÇA SOCIAL**

**COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE
ISABEL DAS MERCES COSTA**

Prof. Dr. Renato Almeida
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB (Orientador)

Prof. Dr. Jesus Manuel Delgado Mendez
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB

Prof^a. Dr^a. Franceli da Silva
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB

Dissertação homologada pelo Colegiado do Curso de Mestrado Profissional em
Gestão de Políticas Públicas e Segurança Social em
_____/_____/_____, conferindo o Grau de Mestre em Gestão de
Políticas Públicas e Segurança Social em ____/____/____

**À minha mãe, Catarina
Pereira das Mercês, base primordial
para as minhas realizações**

(...) as pessoas renovadas dizem: “Eu quero mais”, “Vou melhorar”, “Vou um pouco mais”, “Quero superar os meus limites”. Essas pessoas realmente gostam de ver o próprio crescimento, de progredir e conquistar; e o que as identifica e as diferencia das demais é a capacidade que têm de ir sempre além, de estender dia a dia “suas estacas” e de não pararem até ver os seus propósitos cumpridos. São pessoas que dizem: “Não estou bem onde estou, quero mais, quero crescer, quero fazer a diferença”. Essas são as pessoas que superam seus próprios limites e conseguem ver seus sonhos realizados. São indivíduos que se destacam na multidão, que não se contentam em ficar dentro da média, que não querem ser simplesmente mais um que passa por essa vida sem deixar marcas”

Bernardo Stamateas, “Resultados Extraordinários”, p.53.

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, por me conceder o dom da vida, por me direcionar e proteger nas minhas decisões;

À **minha mãe, Catarina Pereira das Mercês**, pelo apoio infinito, incentivo, paciência, amor, e vibração em minhas conquistas;

Aos **meus irmãos, Vitor e Ana Marta** pelo amor, admiração e confiança depositada em mim e por torcerem pela minha vitória;

Ao **orientador Prof. Dr. Renato Almeida**, pela confiança, orientação e contribuições durante a realização desse trabalho;

Ao meu colega de trabalho e amigo **Marildo Geraldête Pereira** grande incentivador e responsável por ter enveredado nos caminhos das investigações científicas;

As minhas **amigas Fabiana Mota e Daniela Karine** pela cobrança diária e insistência para que essa missão fosse cumprida e pelos momentos de desconcentração, carinho e afeto a mim dispensado;

Aos **colegas de turma**, Marcele Gomes, João Casas, Daniela Caffé e Rosângela Paiva pela parceria durante as aulas e compartilhamento de informações e conhecimentos.

À **Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)** pelo incentivo e liberação das atividades profissionais para cursar um Mestrado Profissional;

À **Direção do Departamento de Física da UEFS** e colegas de trabalho por apoiar a realização dessa pós-graduação, assumindo as minhas atividades durante o período em que estive afastada.

SUBSÍDIOS PARA A CONSTRUÇÃO DE UM PLANO DE MANEJO SUSTENTÁVEL DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS: O CASO DO MUNICÍPIO DE SAPEAÇU-BA

RESUMO

Uma das temáticas que vem sendo bastante discutida está relacionada com a problemática do acúmulo dos resíduos sólidos urbanos - RSU's no Brasil e o fortalecimento dessas discussões deve-se à aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, consolidada através da Lei 12.305/2010. A PNRS oferece diretrizes para a adequação dos municípios no que se refere ao manejo sustentável dos resíduos. De todo RSU's gerado no Brasil cerca de 60% é de característica orgânica, por essa razão ações e estratégias que visem promover o reaproveitamento desse tipo de fração, contribuirá notoriamente para a minimização dos impactos nos municípios brasileiros. Com a pretensão de ser essa pesquisa aplicada, o município de Sapeaçu, localizado no Estado da Bahia, foi selecionado para a investigação proporcionando ao pesquisador a possibilidade de associar a discussão teórica a uma determinada realidade para então responder o seguinte problema: "Quais são as estratégias e ações a serem implantadas para o reaproveitamento dos resíduos orgânicos no município de Sapeaçu-Ba?" De modo geral objetiva-se com esse estudo levantar e sistematizar os dados e informações sobre o manejo dos RSU's da cidade de Sapeaçu. Alguns objetivos específicos foram definidos para auxiliar na resolução do problema proposto para Sapeaçu tais quais: i) diagnosticar a situação atual do manejo, coleta, varrição, transporte e disposição final dos RSU's; fazer uso e análise do estudo gravimétrico dos resíduos gerados para dimensionar a Unidade de Tratamento de Compostagem; desenvolver pesquisa de mercado para uma possível inserção do composto orgânico como produto final de reaproveitamento e apresentar um modelo para reaproveitamento de resíduos orgânicos para a municipalidade. As estratégias metodológicas utilizadas consistiram nas etapas: i) revisão bibliográfica sobre a temática para fornecer embasamento à discussão; ii) visitas técnicas no município de Sapeacu e no aterro onde são destinados os resíduos; iii) realização de entrevistas com representantes do governo municipal e coordenadores do setor de limpeza da cidade; iv) realização de pesquisa de mercado e v) análise dos dados coletados. Os resultados desse estudo apontam ações e estratégias que poderão subsidiar um plano de manejo sustentável dos resíduos orgânicos gerados em Sapeaçu a partir da implantação de uma Usina de Triagem e Compostagem. Embora não represente uma ideia inovadora, a concretização das recomendações presentes nesse estudo poderá projetar o referido município como o primeiro do recôncavo baiano a manejar adequadamente seus resíduos orgânicos em conformidade com os preceitos da PNRS.

Palavra Chave: resíduo sólido urbano, resíduo orgânico, reaproveitamento.

SUBSIDIOS FOR THE CONSTRUCTION OF A PLAN OF SUSTAINABLE MANAGEMENT OF ORGANIC WASTE: THE CASE OF SAPEAÇU-BA COUNTY

ABSTRACT

One of the themes that has been widely discussed is related to the accumulation of the problem of municipal solid waste - RSU's in Brazil and the strengthening of these discussions due to the approval of the National Solid Waste Policy - PNRS, consolidated by Law 12,305 / 2010. The PNRS provides guidelines for the improvement of municipalities with regard to sustainable waste management. In any RSU's generated in Brazil about 60% is organic quality, therefore actions and strategies aimed at promoting the reuse of such fraction will contribute noticeably to minimize the impact on municipalities. Claiming to be the applied research, the Sapeaçu of municipality in the State of Bahia was selected for the research provides the researcher the possibility to link the theoretical discussion to a certain reality to then answer the following question: "What are the strategies and actions to be implemented for the recycling of organic waste in the municipality of Sapeaçu-Ba?" Objectively is generally up to this study and systematize the data and information on the management of RSU's city Sapeaçu. Specific objectives were to assist in solving the proposed problem for Sapeaçu issues: i) diagnose the current situation of the management, collection, sweeping, transportation and final disposal of RSU's; make use of the gravimetric analysis and study of the waste generated to scale Composting Treatment Unit; develop market research for possible insertion of the organic compound as the final product reuse and present a model for the reuse of organic waste for the municipality. The methodological strategies used consisted of the steps: i) literature review on the subject to provide basis for discussion; ii) technical visits in the city of Sapeaçu and the landfill where they are for the waste; iii) interviews with municipal government representatives and coordinators of the city cleaning industry; iv) conducting market research and v) analyze the collected data. The results of this study indicate actions and strategies that can support a sustainable management plan for the organic waste generated in Sapeaçu from the implementation of a Plant Screening and Composting. Although not of an innovative idea, the implementation of these recommendations in this study can project that municipality as the first of the Bahia Reconcavo to properly manage their organic waste in accordance with the precepts of PNRS.

Key words: municipal solid waste, organic waste, reuse.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização de Sapeaçu no Estado da Bahia e cidades limítrofes	19
Figura 2 - Prefeitura Municipal, Previdência Social, e Praça principal de Sapeaçu.	20
Figura 3 - Lixões ou Vazadouros a céu aberto	34
Figura 4 - Aterro Controlado (AC)	35
Figura 5 - Aterro Sanitário (AS)	36
Figura 6 - Ponto de descarte de resíduos identificado no Bairro Matadouro, Sapeaçu.	48
Figura 7 - Pontos de descarte próximo ao centro de Sapeaçu.	49
Figura 8 - Pontos de descarte e aparente armazenagem de resíduos recicláveis.	49
Figura 9 - Alguns dos flagrantes de irregularidades identificadas no Aterro em análise.	56
Figura 10 - Irregularidades identificadas no Aterro em análise.	56
Figura 11 - Esquema de uma UTC com capacidade de processamento equivalente até 25 t/dia.	67

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 - Destinação final dos RSU'S, por unidade de destino dos resíduos no Brasil (Análise 1989 – 2008)	37
Gráfico 02 - Destinação final dos resíduos nos municípios brasileiros nos anos de 2012 e 2013	37
Gráfico 03 - Indicadores para o consumo	71
Gráfico 04 - Tipo de Fertilizante Consumido	71
Gráfico 05 - Pontos Positivos do Consumo de fertilizantes.	72
Gráfico 06 - Pontos negativos do consumo de fertilizantes	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Procedimentos metodológicos aplicados ao diagnóstico do atual sistema de gestão de RSU’S em Sapeaçu.	22
Tabela 02 – Procedimentos metodológicos aplicados aos Estudos de caracterização e Gravimetria dos RSU’S gerados em Sapeaçu.	23
Tabela 03 – Procedimentos metodológicos aplicados ao estudo de mercado do composto orgânico.	23
Tabela 04 – Classificação dos RSU’S segundo a sua origem.	31
Tabela 05 - Classificação dos resíduos quanto aos riscos potenciais ao ambiente.	32
Tabela 06 - Caracterização dos Resíduos Sólidos	32
Tabela 07 – Rota Atual dos Resíduos Sólidos Municipais	41
Tabela 08 – Fases do processo de compostagem natural	47
Tabela 09 – Sistematização dos dados coletados nas entrevistas com o Secretário e o Coordenador de Meio Ambiente de Sapeaçu.	50
Tabela 10 – Sistematização das entrevistas com o Coordenador de Coleta e Transporte de Sapeaçu.	51
Tabela 11 – Sistematização das entrevistas com o Coordenador de varrição de Sapeaçu.	52
Tabela 12 – Quantidade de resíduos transportados no período 10 a 17 de abril de 2014	53
Tabela 13 – Número de residências que fizeram a entrega dos resíduos durante os 7 dias amostrados.	57
Tabela 14 – Geração per capita (kg/dia.hab) de Sapeaçu.	58
Tabela 15 – Geração per capita de resíduos em alguns municípios e distritos baianos (Feira de Santana, Lençóis, Lamarão e Arraial de S. Francisco da Mombaça).	59
Tabela 16 – Médias (diária, semanal e mensal) da geração de resíduos classificados segundo o tipo de resíduo	60
Tabela 17 – Percentuais de Geração, tendo-se como base a média diária da geração segundo o tipo de resíduo.	61

Tabela 18 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos residenciais da zona urbana de Sapeaçu.	62
Tabela 19 - Custo mensal e anual (atual e futuro) com destinação final de RSU'S mediante implantação de uma UTC em Sapeaçu-BA.	64
Tabela 20 – Setores e Recomendações para o projeto da UTC Sapeaçu.	65
Tabela 21 – Recomendações de operação para uma UTC em Sapeaçu-BA.	66
Tabela 22 – Projeção sobre a área da UTC Sapeaçu tomando-se como referência a UTC Cabedelo.	68
Tabela 23 – Mão de obra necessária para UTC Sapeaçu (método natural) tendo-se como referência uma UTC com capacidade de beneficiamento de 50 t/dia.	68
Tabela 24 Perfil dos Consumidores de fertilizantes (produtores agrícolas).	70
Tabela 25 – Enumeração, por ordem de prioridade, dos indicadores para incentivar o consumo.	73
Tabela 26 - Definição de nova ordem de prioridade dos indicadores para subsidiar vendas do novo produto.	74
Tabela 27 – Resultados das entrevistas com os gestores dos PDV's da cidade de Feira de Santana.	74
Tabela 28 – Resultados das entrevistas com os gestores dos PDV's da cidade de Sapeaçu.	75

SÚMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	OBJETIVOS	18
2.1.	Objetivo Geral	18
2.2.	Objetivos Específicos	18
3.	METODOLOGIA	19
3.1	Lócus da Pesquisa	19
3.2.	Tipo de Pesquisa	21
3.3	Coleta de dados	21
4.	A PROBLEMÁTICA DO ACUMULO DE RSU'S	24
5.	RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	30
5.1	Conceito e Classificação	30
5.2	Sistemas de disposição final	33
5.2.1	Lixões	34
5.2.2	Aterro Controlado	35
5.2.3	Aterro Sanitário	35
5.3	Panorama de disposição final dos municípios brasileiros	36
6	CONCEPÇÕES SOBRE O MODELO DE GRSU'S APLICADO ATUALMENTE E A IMPORTÂNCIA DOS 3R'S	38
6.1	Os 3R'S da PNRS (Reaproveitar, Reduzir e Reciclar)	42
6.2	O Resíduo Orgânico e seu reaproveitamento a partir da compostagem.	44
7.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	48
7.1	Diagnóstico da Gestão Municipal dos Resíduos em Sapeaçu	48
7.1.1	Situação das Vias Públicas, Praças e Bairros em Sapeaçu no que se refere à limpeza dos resíduos	48
7.1.2	Sistema de Coleta (C), Transporte (T), Varrição (V) e Disposição Final (DF)	50
7.1.3	Análise do Aterro Sanitário da ARQUITEC	53
7.2	Geração e caracterização dos resíduos em Sapeaçu	56
7.2.1	Estudo Gravimétrico	59
7.3	Apresentação de Modelo de reaproveitamento de resíduos orgânicos para o Município de Sapeaçu-BA	63
7.3.1.	Recomendações Operacionais e de Projeto para uma UTC em Sapeaçu-BA	65
7.4	Aspectos ligados à Pesquisa de Mercado dos fertilizantes	69
7.4.1	Perfil dos agricultores entrevistados e aspectos relacionados ao consumo	69

7.4.2. Resultados das entrevistas realizadas com os gestores dos PDV's	74
8.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS	79
REFERÊNCIAS	82
APÊNDICE A	86
APÊNDICE B	91
APÊNDICE C	92
APÊNDICE D	93
APÊNDICE E	94
APÊNDICE F	95
APÊNDICE G	96
APÊNDICE H	98

1 INTRODUÇÃO

A cada dia parece consolidar-se a visão que o modelo econômico vigente estimula fortemente o consumo de produtos e bens descartáveis, resultando em grande geração de resíduos. Sendo assim, a disposição inadequada e a ausência de uma gestão eficiente dos resíduos trazem sérios problemas ao meio-ambiente e aos indivíduos, como por exemplo, a proliferação de doenças, os riscos de explosões, a contaminação dos lençóis freáticos e a poluição do ar.

Diante deste cenário os gestores municipais possuem desafios dos quais dois merecem destaque: o estabelecimento de políticas públicas alinhadas à Lei nº 12.305/2010 que trata da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) e a implantação de ações e estratégias para reduzir e/ou reaproveitar os resíduos sólidos urbanos - RSU's.

Nos últimos anos o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos – GRSU's tornou-se tema discutido em diversas áreas, não só por se tratar de assunto a ser contemplado na agenda dos gestores municipais brasileiros, mas principalmente pela aprovação e implantação da PNRS. Essa política impõe ampla articulação dos atores municipais no sentido de promover melhorias na gestão dos RSU's, através do estabelecimento de diretrizes que minimizam os impactos ambientais ou de ações que incentivam métodos e técnicas para o reaproveitamento dos resíduos.

Conforme registro do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2010), mais de 50% dos municípios do Brasil ainda destinam seus resíduos aos vazadouros a céu aberto ou "lixões". Esses locais não oferecem nenhum tipo de proteção ambiental ou técnicas de tratamento de RSU's. A substituição desse sistema de destinação final pelo Aterro Sanitário, considerado como local ambientalmente mais seguro, e o incentivo de empreendimentos relacionados à reciclagem ou ao reaproveitamento dos resíduos também é mais uma determinação da PNRS. Em conformidade com a lei ressalta-se que o prazo limite para que os municípios abolissem os "lixões" foi o mês de agosto do corrente ano.

Vale salientar que a solução para o crescente acúmulo de RSU'S não está unicamente ligada à construção de aterros sanitários e à consequente eliminação dos sistemas de disposição inadequados. Para, além disso, a prioridade deve estar relacionada com a minimização da geração dos resíduos, assim como também do

volume a ser direcionado aos aterros sanitários, através de ações como a reciclagem e ou devido reaproveitamento.

Três etapas são facilmente compreendidas no processo de tratamento dos resíduos, sendo elas: A) geração; B) coleta e C) disposição final. O que por vezes tem ocorrido na maior parte dos municípios é uma concepção de gestão atrelada a um “modelo linear”, que investe demasiados recursos nas etapas B e C, prevalecendo ainda uma miopia na necessidade emergencial do estabelecimento de ações e estratégias direcionadas para a etapa A. Há de se pensar em uma lógica de gestão inversa a essa atualmente praticada pelos municípios e que seja capaz de buscar a articulação contínua de todos os atores da sociedade (gestores públicos, iniciativa privada, escolas, universidades, centros de pesquisa, associações, etc), no sentido de discutir e definir estratégias para a gestão adequada dos resíduos, além de compreender as ameaças e as oportunidades que os RSU’S oferecem ao meio ambiente e a sociedade.

De fato, a formulação da PNRS oferece grandes perspectivas para a adequação dos modelos de gestão. Entretanto, existe um grande desafio, talvez o maior de todos nesse contexto, que é o de promover uma mudança de comportamento da população frente a necessidade de reduzir a geração dos resíduos e promover o compartilhamento de responsabilidades durante a “entrega diferenciada” ou entrega seletiva dos resíduos. Essas ações apontam para uma “concepção de gestão complexa”, pois também é preciso entender que a maior parte dos resíduos pode ser reaproveitada e redirecionada à cadeia produtiva.

Ainda no tocante aos princípios da PNRS, estabelecidos em seu Art. 6º, merece destaque aquele que se refere ao “reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania”. Existem no Brasil algumas iniciativas para o reaproveitamento dos RSU’S, embora grande parte delas seja gerida por pequenas associações ou cooperativas, cujos responsáveis possuem nível de escolaridade baixo ou quase nenhuma visão do processo de gestão; fatores que podem provocar a interrupção do negócio. Além do mais, essas organizações nem sempre abrangem todo o território do município, dada as suas limitações e ausência de apoio de instituições públicas ou privadas. Nesta perspectiva é que os empreendimentos empenhados em promover o reaproveitamento de resíduos devem ser incentivados pelos diversos atores da

sociedade, já que ajudam a retornar para a cadeia produtiva um novo produto que contribui para minimizar o volume direcionado aos sistemas de destinação final.

Compostos por diversas frações (papel, plástico, vidros, metais, orgânicos, dentre outros) os RSU'S tem sido produzidos a taxas crescentes. Mano, Pacheco e Bonelli (2010) apontam que 60% de todo o lixo produzido no Brasil representa a fração orgânica. Isso significa que mais da metade do lixo destinado aos aterros ou lixões brasileiros é de natureza orgânica. Assim sendo estudos que visam apontar soluções específicas para buscar a redução na geração dessa fração, bem como promover ações para reaproveita-la tornam-se de grande relevância no atual contexto.

Por tudo que fora apresentado até aqui se define enquanto problema central desta pesquisa o seguinte questionamento: Quais são as estratégias e ações a serem implantadas para o reaproveitamento dos resíduos orgânicos no município de Sapeaçu? Uma vez que cada município possui suas particularidades optou-se por evitar a construção de uma proposta genérica, investigando o contexto específico deste município localizado no Recôncavo da Bahia.

A escolha para investigação científica e aplicada em Sapeaçu atrela-se a alguns fatores, tais quais: 1) ausência de políticas públicas relacionadas à gestão de resíduos no recôncavo; 2) a inadequada disposição final praticada pelo município; 3) registro de uma tentativa anterior (1996-2000) para o reaproveitamento da fração orgânica e 4) aceitação política firmada através da parceria entre a Prefeitura de Sapeaçu e o Laboratório de Intervenção Socioambiental, ligado ao Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). A parceria supracitada culminou em o Projeto Integrado de Pesquisa Aplicada para a Implantação de um Plano Sustentável de Manejo dos RSU'S em Sapeaçu, projeto esse que se encontra em execução sob a coordenação dos professores Francisco Javier Guevara Martinez (Universidade Popular Autônoma do Estado de Puebla - UPAEP, no México), e os professores Renato de Almeida e Jesus Manuel Delgado Mendez, ambos da UFRB. Nesse sentido a investigação visa atender algumas demandas do projeto, especialmente aquelas ligadas ao manejo dos resíduos orgânicos.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Levantar e sistematizar os dados e informações sobre o manejo dos resíduos sólidos urbanos da cidade de Sapeaçu, para então propor alternativas, medidas e adequações das potencialidades existentes para subsidiar um plano de reaproveitamento dos resíduos orgânicos.

2.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar a situação atual do manejo, coleta, varrição, transporte e disposição final dos resíduos sólidos urbanos da cidade de Sapeaçu;
- Fazer uso de estudo gravimétrico dos resíduos gerados em Sapeaçu para dimensionar Unidade de Tratamento de Compostagem;
- Desenvolver pesquisa de mercado para uma possível inserção do composto orgânico como produto final de reaproveitamento;
- Apresentar sugestões para o reaproveitamento de resíduos orgânicos para a municipalidade.

3 METODOLOGIA

3.1 Lócus da Pesquisa

Localizado no Estado da Bahia, o município de Sapeaçu possui 17.594 habitantes (IBGE, 2013). Há 155 km da capital baiana, Sapeaçu possui área territorial de 117,209 km², densidade demográfica de 150,11 hab/km² e os seguintes municípios limítrofes: Cruz das Almas, Cabaceiras do Paraguassu, Castro Alves, São Felipe e Conceição do Almeida. Situando-se 207 m acima do nível do mar, suas coordenadas geográficas aproximadas são 12° 43' 34" S e 39° 10' 45" W (Figura 1).

Figura 01 – Localização de Sapeaçu no Estado da Bahia e cidades limítrofes.



Fonte: maps.google.com.br/

O Índice de desenvolvimento humano do município é de 0,614 (PNUD, 2010) e o seu PIB é de R\$ 65.852,664 (IBGE 2008). Apesar de ser um município pequeno destaca-se pela sua lavoura permanente, figurando como o 5º maior produtor de tangerina na Bahia e o 6º maior produtor de laranja do Estado. Embora os dados do IBGE tenham revelado que em 2010 pelo menos 51% da população residia na zona rural o comércio municipal contava com mais de 180 estabelecimentos cadastrados e regulares, responsáveis por empregar boa parte da população. Como a maior parte dos demais municípios também enfrenta o problema da desigualdade, caracterizado também pela desigual distribuição da renda. Estima-se que os 20% mais ricos da cidade ganham 30 vezes mais que aqueles 20% mais pobres.

Lima (2009) aponta algumas informações relacionadas à lavoura de Sapeaçu e outras atividades econômicas:

- Principais cultivos: laranja, limão, amendoim (em casca), banana, batata-doce, coco-da-baía, feijão (em grão), fumo (em folha), mamão, mandioca, maracujá, milho (em grão), tangerina e castanha de cajú.
 - Produtos com maior valor da produção: fumo, seguido da laranja e da mandioca.
 - Produtos com maior área plantada, maior área colhida e conseqüentemente maior quantidade produzida: fumo, laranja e mandioca.
 - Quantidade de estabelecimentos cadastrados com lavoura permanente: 1.107 ocupando uma área de 38.295 hectares,
 - Quantidade de estabelecimentos com lavoura temporária: 591 ocupando uma área de 23.235 hectares.
 - As atividades relacionadas à pecuária também contribuem no setor econômico do município e juntamente com a agricultura, em 2006, registrou-se o valor adicionado de R\$14.408.000,00.
 - O Setor de serviços possui a maior parcela de contribuição na formação da riqueza na cidade e em 2006 teve R\$35.938.000 de Valor Adicionado.
 - Para o setor industrial, em 2006, o valor adicionado foi de R\$4.788.000.
- A figura 2 demonstra alguns pontos principais da cidade.

Figura 02: Prefeitura Municipal, Previdência Social, e Praça principal de Sapeaçu.



Fonte: Pesquisa, 2014

3.2 Tipo de Pesquisa

A presente pesquisa teve caráter aplicado no apontamento de elementos para a tomada de decisão relacionada à gestão adequada dos resíduos orgânicos da cidade de Sapeaçu. Isso dependeu de um diagnóstico político e técnico para compreender os rumos desejados pela gestão municipal, mas também ponderar as limitações do município, de modo a fazer apontamentos responsáveis para a devida implantação.

Possui, ainda, o caráter exploratório e descritivo na medida em que se recorreu a diversas fontes de informações visando aprofundar os conhecimentos relacionados à temática abordada para, na sequência, descrever o fenômeno analisado. Cervo e Bervian (2002) destaca que a partir da pesquisa exploratória é possível descrever com precisão a situação analisada e as relações existentes entre os elementos componentes da mesma.

Quanto ao delineamento trata-se de um estudo de caso, por corresponder a uma pesquisa abrangente e ter sua execução em ambiente real, com dados coletados diretamente com os profissionais e pessoas envolvidas na gestão dos resíduos do município de Sapeaçu. Em acordo com Nohara e Acevedo (2007), o estudo de caso caracteriza-se pela análise em profundidade de um objeto ou um grupo de objetos, que podem ser indivíduos ou organizações. Também em acordo com Gil (2008) o estudo de caso é um estudo aprofundado e exaustivo de um ou poucos objetos, para que se obtenha amplo e detalhado conhecimento.

3.3 Coleta de Dados

Essa etapa visou colher dados para subsidiar resultados e responder aos objetivos gerais e específicos da pesquisa. Os instrumentos da coleta de dados consistiram na pesquisa bibliográfica, análises da observação direta, realização de entrevistas, aplicação de questionários e registros fotográficos. Na pesquisa bibliográfica utilizou-se livros, artigos científicos, normas, leis e manuais.

“A pesquisa bibliográfica “trata-se de levantamento de toda bibliografia já publicada, em forma de livros, revistas, publicações avulsas e imprensa escrita.” Marconi e Lakatos (2006, p43)

O método observacional foi utilizado para contribuir com a análise do fenômeno estudado. Segundo Marconi e Lakatos (2006) trata-se de um método em que os sentidos permitem obter determinados aspectos da realidade. A observação ocorreu em paralelo às visitas técnicas realizadas no município de Sapeaçu, bem como durante a realização de entrevistas e aplicação de questionários com os envolvidos na pesquisa. O detalhamento das etapas de coleta de dados relacionados com as entrevistas e aplicação de questionários durante as visitas técnicas estão relacionados nas tabelas 1, 2 e 3; e cada uma delas refere-se a um objetivo específico definido nessa pesquisa.

Tabela 01 – Procedimentos metodológicos aplicados ao diagnóstico do atual sistema de gestão de RSU'S em Sapeaçu.

Procedimentos	Detalhamento
Análise das ruas, praças e centro de Sapeaçu (março, maio e outubro/2014).	Visita técnica com Registro Fotográfico.
Realização de Entrevistas Semi-estruturadas (abril-nov/2014) com os gestores e técnicos municipais.	<ul style="list-style-type: none"> - Secretário de Agricultura e Meio Ambiente (Sr. Eládio Bahia); - Coordenador de: Meio Ambiente (Sr. Luiz Gonzaga); - Coordenador da Coleta e Transporte (Sr Idelcio Lima Maia); - Coordenador da Varrição (Sr. Raimundo dos Santos).
Análise do aterro sanitário gerenciado pela empresa ARQUITEC (out/2013 e maio/2014).	<ul style="list-style-type: none"> - Visita técnica com registro fotográfico. - Realização de entrevista com o funcionário da empresa ARQUITEC, gestora do Aterro. - Consulta de material bibliográfico e documentos oficiais emitidos por órgão público.

Fonte: Elaborado pelo autor

Foi feita análise dos dados gravimétricos levantados pela equipe técnica do Laboratório de Intervenção Sócio Ambiental da Universidade Federal do Recôncavo e convém esclarecer que essa equipe na etapa de caracterização de resíduos seguiu metodologia similar aplicada por Álvarez e Vásquez (2011) em estudo de geração e caracterização de resíduo sólido urbano domiciliar da cidade mexicana Huauchinango, Estado de Puebla, sob a orientação do Prof. Dr. Francisco Javier Guevara Martinez, da Universidade da UPAEP.

A definição desses procedimentos apresenta-se detalhada na tabela 02. Na prática, as ações foram conduzidas por um grupo de técnicos da prefeitura e discentes da UFRB, sob a coordenação do Prof. Jesus Delgado (UFRB) e orientação do Prof. Javier Guevara (UPAEP). Os dados do projeto de pesquisa foram compartilhados com este estudo, que também ajudou a detalhar e sistematizar os procedimentos adotados.

Tabela 02 – Procedimentos metodológicos aplicados aos Estudos de caracterização e Gravimetria dos RSU'S gerados em Sapeaçu.

Procedimentos	Detalhamento/Mês de execução
Delimitação da amostra a ser investigada Desenvolvida grupo técnico do Laboratório de Intervenção Sócio Ambiental da UFRB	<ul style="list-style-type: none"> - Baseado no total de residências da zona urbana (4 mil residências), a amostra definida abrangeu 5,2% do universo amostral, chegando-se ao número de 208 residências. - Todos os 11 bairros da zona urbana foram envolvidos na pesquisa, sendo denominados como "setor". Dois dos 11 bairros, dada a sua extensão, foram divididos em 2 setores. Assim, 9 bairros (equivalentes a 9 setores) e 2 bairros (equivalentes a 4 setores) totalizaram 13 setores. - O número de residências em cada setor foi definido dividindo-se o total de residências da amostra (208 residências), pelo número de setores (13 setores), chegando-se ao total de 16 residências por setor (set/2014).
Cadastramento das residências investigadas	13 agentes da equipe técnica foram envolvidos nessa etapa. (10 a 14 de out/2014). Cada agente responsabilizou-se por um setor de amostragem, incluindo na anuência e informações gerais ao proprietário das 208 residências.
Coleta dos resíduos nas residências	Coleta dos resíduos gerados pelas residências cadastradas (7 dias consecutivos) envolvendo 13 agentes (15 a 22 de out/2014). Escalonamento de coleta contou com apoio da Prefeitura Municipal, que disponibilizou veículo e equipamentos de proteção individual (EPI's). As coletas realizaram-se entre 07h30 e 09h00.
Caracterização dos resíduos coletados e Estudo Gravimétrico	Os resíduos coletados foram direcionados a um espaço cedido pela Prefeitura (garagem de veículos) para posterior análise, pesagem e separação por tipo de resíduo. De todo o volume coletado a amostra definida correspondei a $\frac{1}{4}$. Envolvimento de 5 agentes (15 a 22 de out/2014), entre 09h10 e 11h45.

Fonte: Elaborado pelo autor

Para conseguir atingir o objetivo ligado a pesquisa de mercado do composto orgânico adotou-se a metodologia aplicada pelo SEBRAE, a partir da análise de 3 atores: Fornecedores, Consumidores e Concorrentes. Os detalhes estão expostos na Tabela 03.

Tabela 03 – Procedimentos metodológicos aplicados ao estudo de mercado do composto orgânico.

Procedimentos	Detalhamento
Análise dos Fornecedores	Os fornecedores do insumo são os próprios geradores de RSU'S no município. Como o insumo é descartado (jogado fora) ele estará disponível para o produtor em abundância e custo zero, não havendo necessidade de análise desse ator.
Análise dos Consumidores (produtores agrícolas, gestores dos pontos de venda do produto – PDV's).	- Aplicação de questionário junto a 24 produtores agrícolas (aplicados na propriedade do agricultor). Definição do perfil, hábitos de consumo, intenção de aquisição do composto orgânico.

	- Realização de entrevistas semi-estruturadas com 4 gestores dos pontos de venda – PDV's.
Análise dos Concorrentes	A análise definida seguiu o método de observação do produto concorrente quanto a sua forma de apresentação, preços e outras informações coletadas sobre a comercialização junto aos gestores dos pontos de venda.

Fonte: Elaborado pelo autor

Por fim foram adotados os manuais sugeridos por agências governamentais e estudos similares já realizados em outros municípios para propor modelo de reaproveitamento dos resíduos orgânicos. A propositura do método de beneficiamento dos resíduos orgânicos para Sapeaçu teve como referências o material consultado, ajustando-se à realidade local.

4 A PROBLEMÁTICA DO ACÚMULO DOS RSU'S

Embora não seja recente a discussão sobre os problemas advindos do acelerado crescimento do acúmulo de resíduos, ainda são incipientes as iniciativas para a resolução deste grave problema ambiental. O consumo e o descarte desenfreado de produtos e bens parece ser um fenômeno cada vez mais difícil de ser revertido, posto que o modelo econômico vigente estimula fortemente esse comportamento. Mais recentemente, estudos culturais e as teorias da pós-modernidade caracterizaram essa “sociedade do consumo” como uma sociedade simbólica, de sinais e significados, que possibilita a construção e o fortalecimento das identidades individuais e sociais por meio da aquisição de bens (Zacarias, 2009).

A grande pressão do mercado por inserção de produtos novos e diferenciados influi diretamente nos hábitos de consumo, estimulados pela obsolescência programada e a obsolescência perceptiva, o que tem resultado em toneladas de “lixo” ou RSU'S gerados nos municípios.

A obsolescência programada (o fabricante interrompe/programa a vida útil dos produtos intencionalmente) aparece pela primeira vez na década de 30 como uma solução ao desemprego e à crise econômica que atingiu principalmente os Estados Unidos e em seguida vários países do mundo [...] Já nos anos 50, resgata-se a obsolescência programada quando começa a utilizar os meios de comunicação para seduzir o consumidor, apresentando novos designs e produtos com novas funções. Desperta no consumidor o desejo de ter o “novo”, o “moderno”, o produto da moda que a massa crítica ou social está utilizando, é a obsolescência percebida, companheira da planejada, cujos objetivos são um só: a intensificação do consumo. CONCEIÇÃO, CONCEIÇÃO E ARAÚJO (2014)

Para Conceição, Conceição e Araújo (2014) a publicidade é utilizada como instrumento de alcance em massa dos potenciais consumidores. A partir desse instrumento os consumidores passam a trocar e consumir cada vez mais, e neste cenário não há preocupação com a geração do lixo e com os problemas ambientais oriundos dessa geração.

A percepção atual do indivíduo sobre os problemas ocasionados pelo crescimento na produção de resíduos é insuficiente para provocar uma mudança de comportamento em busca da redução ou mesmo da reutilização dos resíduos produzidos. Modificar essa percepção significa projetar o indivíduo para um estágio de reconhecimento dos graves problemas ambientais, sociais e, sobretudo de saúde pública que o acúmulo dos resíduos ocasiona.

O problema do qual estamos falando diz respeito a saúde das comunidades e do meio ambiente face ao ritmo imposto por um modo de processo produtivo que privilegia o ponto de vista econômico e valoriza apenas a produtividade e o consumo sem ter aprendido formas sustentáveis e socialmente justas de produção do lucro – o que está longe de ser um elemento apenas do lado ideológico STRAUCH e ALBUQUERQUE (2008, pag. 5)

Essa lógica de consumo engendrada no comportamento humano gera para a administração dos municípios, sociedades, universidades e empresas o grande desafio de buscar alternativas para equilibrar ou sanar os problemas oriundos do alto consumo, sobretudo os riscos da crescente acumulação de resíduos. Pontua ainda Strauch e Albuquerque (2008) que a perversidade dessa lógica está no fato de que o ato de consumir está diretamente relacionado ao ato de produzir e à eficiência de descartar cada vez mais rápido aquilo que é produzido.

Devem-se ampliar os discursos predominantes de que a sociedade deve utilizar o “bom senso” nesse processo de geração e descarte de RSU. Esses discursos não são capazes, como a realidade tem mostrado, de promover transformações endereçadas a problemática do lixo, nem tampouco a implantação localizada de soluções “paliativas” que não atacam o cerne do problema.

É importante salientar que ações e estratégias para resolver o problema ora apresentado também não terão eficiência caso não haja o entendimento da população que para a minimização dos impactos é necessário e emergencial a mudança de atitude, no que se refere ao consumo desenfreado e a forma de descarte. Compreende-se que o estágio de reconhecimento do indivíduo já mencionado anteriormente deve preceder à implantação de políticas públicas que vise minimizar

os impactos oriundos dos RSU'S. O indivíduo deve fazer parte do processo e das ações a serem implantadas e para tanto ele deve ser convencido de que o atual hábito de consumo e a forma de descarte oferecem elementos danosos ao meio-ambiente e de que ele é responsável também pela construção de ações e estratégias para minimizar os impactos do acúmulo dos RSU'S.

A responsabilidade de gerenciar os resíduos não é única e exclusiva dos gestores públicos, mas de todos os atores da sociedade. Por isso, é papel da gestão pública buscar articular-se com esses atores (universidades, a sociedade e o empresariado), a fim de reconhecerem a gravidade dessa problemática e discutirem, de forma ampla e contínua a criação de políticas públicas que visem transformar essa realidade.

Operacionalmente a política pública consiste em sistema de decisões públicas que visa a ações ou omissões, preventivas ou corretivas, destinadas a manter ou modificar a realidade de um ou vários setores da vida social, por meio da definição de objetivos e estratégias de atuação e da alocação de recursos necessários para atingir os objetivos estabelecidos. SARAVIA (2007, p. 29)

Pode-se apontar três fatores agravantes dessa problemática: 1) o aumento populacional, 2) a expansão das atividades industriais e 3) o crescente consumo de bens e produtos descartáveis. Gerados pelas inúmeras atividades desenvolvidas em qualquer área (urbana ou rural), os resíduos são classificados como: residenciais, hospitalares, industriais, construção civil dentre outros (Pedroso e Ceruti, 2009).

São inúmeras as consequências do acúmulo dos resíduos, dentre elas pode-se citar o aquecimento global, em função da emissão descontrolada dos gases oriundos da decomposição da matéria orgânica presente nos RSU'S; a difusão de doenças através dos vetores de contaminação (ratos, moscas, baratas); e a poluição dos lençóis freáticos.

Esta enorme quantidade de lixo não constitui somente um problema de ordem estética - representa uma séria ameaça ao homem. Podem-se visualizar três tipos de problema decorrentes do acúmulo de lixo: 1) diminuição do espaço útil disponível; 2) ameaça direta à saúde por agentes patogênicos; e 3) danos indiretos à saúde, por causa do comprometimento do ar e de águas subterrâneas. (FELLEMBERG, 2009. Pag 112)

Segundo Fellelberg (2009), o problema do volume dos resíduos pode ser visualizado quando se faz necessária uma área de 4 a 5m³ para dispor 1 tonelada de lixo, portanto a crescente geração demandará a existência de espaços físicos. Acrescenta, ainda, que o lixo traz um problema de ordem higiênica, já que atrai vetores

de contaminação como insetos e ratos, responsáveis por propagar rapidamente diversas bactérias patogênicas.

Costa, Pereira e Salomão (2011) salienta que a decomposição do resíduo orgânico gera dois subprodutos, a saber, o Biogás e o Chorume, sendo o primeiro um composto de gases nocivos ao meio ambiente, tais quais o dióxido de carbono (CO_2) e o gás metano (CH_4) e o segundo que se apresenta no estado líquido e é conhecido também como “lama negra”, responsável pela contaminação das águas subterrâneas. Os gases presentes no biogás possuem um grande potencial de aquecimento global (*global warming potencial – GWP*), e estão entre os principais responsáveis pelo efeito estufa. Ressaltam, ainda, que concentrações em torno de 5% a 15% do biogás no ar podem provocar explosões nas áreas onde estão dispostos os resíduos.

Felleberg (2009) também chama atenção que nas áreas onde estão dispostos os resíduos, principalmente em períodos de chuvas, ocorrem infiltrações de água que penetram no subsolo carregando consigo substâncias solúveis presentes no lixo e ocasionando a contaminação dos lençóis freáticos. A gestão adequada dos resíduos deve ser também ampliada aos seus subprodutos.

Outro aspecto relacionado às cidades brasileiras, conforme cita Santos e Gonçalves-Dias (2012), diz respeito à existência de um expressivo contingente de catadores que extraem dos resíduos sua principal fonte de sobrevivência. Assim, por sua vez, acrescenta à problemática dos resíduos uma dimensão sociocultural e antropológica, que somada aos impactos ambientais e sanitários requer rigorosa consideração. Espalhados pelos municípios esses catadores retiram do lixo sua sobrevivência e trabalham de forma individual ou se vinculam às organizações como, por exemplo, as cooperativas de catadores. O trabalho desses catadores resume-se na catação de objetos passíveis de reciclagem (papel, papelão, plástico, metal, etc) que são vendidos a empresas de reciclagem ou atravessadores (intermediários). Um grande volume de catadores efetua essa atividade sem nenhuma proteção para isentá-lo de riscos de contaminação.

Sobre a realidade desses catadores Argolo (2013) apud Ferreira & Anjos (2001) ressaltam que existe nesse segmento uma divisão em três categorias: a primeira refere-se ao catador de rua (aquele que efetua a coleta em sacos de lixo dispostos na rua pelos moradores, pelo comércio e indústrias) essa categoria possui sua própria carroça ou qualquer outro transporte que suporte carga. A segunda refere-se aos

catadores cooperativados (que prestam serviço de coleta seletiva de forma articulada e organizada, gerando trabalho e renda). E a terceira engloba os catadores de lixo (aqueles que fazem a catação diretamente nos lixões, não estando vinculada a nenhuma organização). É importante frisar que o trabalho executado pela figura do catador é de grande importância na gestão dos resíduos, no entanto esse trabalho quando realizado sem isentar o catador dos riscos de contaminação e de doenças é mais um agravante à problemática dos RSU'S.

Os aspectos supramencionados somados à ampliação da taxa populacional e ao crescente consumo de bens descartáveis nas últimas décadas, em função do modelo econômico vigente, exigem uma tomada imediata de atitude frente ao acúmulo de resíduos sólidos. Essas ações, obviamente, devem atender-se para as particularidades de cada município, bem como hábitos, padrões de descarte e de consumo. Vilhena (2010) ressalta que a quantidade de lixo produzido diariamente em um município tende a variar segundo o nível de escolaridade e os hábitos de consumo. Nessa mesma perspectiva é que Mano, Bonelli e Pacheco (2010) afirmam que o número de habitantes, o nível educacional, o poder aquisitivo, as condições climáticas, os hábitos e costumes da população são fatores que influenciam diretamente na composição do lixo municipal. Dessa forma, a geração dos resíduos pode se diferenciar de região à região principalmente no que se refere ao volume e às categorias mais geradas. Bem verdade que em relação à categoria gerada não há, no caso brasileiro, muita disparidade, ou seja, a gravimetria (classificação por tipo de resíduo) se assemelha nos municípios, alterando basicamente o volume que é gerado, já que esse volume é diretamente proporcional à taxa populacional.

Conforme dados da ABRELPE (2014) o Brasil gerou no ano de 2013 76.387.200 toneladas de resíduos e dessa quantidade 41,74% ou cerca de 28 milhões das toneladas foram direcionadas aos sistemas inadequados de destinação final (aterros controlados e lixões). O Brasil, ainda que timidamente, tem avançado nestas questões relacionadas ao acúmulo de RSU'S e uma das iniciativas importantes para esse avanço foi a instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei 12.305 de agosto de 2010. Através desta política, os municípios ficaram obrigados a reformular o gerenciamento de seus RSU'S, de modo que as diretrizes e objetivos presentes na lei sejam refletidos em planos de ações que sigam uma ordem de prioridade: a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação adequada aos resíduos (aterros sanitários).

Findado o prazo de adequação da gestão dos resíduos e principalmente no que se refere à abolição dos lixões e aterros controlados (prazo limite definido na Lei 12.305 - agosto/2014), nota-se que quase a metade dos municípios do país não cumpriu com as determinações de ajustes na gestão de resíduos e por conta disso uma emenda constitucional de n.º 651/14 tramita nas instâncias competentes visando a prorrogação dos prazos para ajustes.

Alegando não conseguir cumprir a Lei 12.305/2010 que deu prazo para o fim dos lixões no Brasil, O Dep. André Moura-PSC é o autor da Medida Provisória 651/14 que propôs a prorrogação para o fim dos lixões em 2018 e para a elaboração dos Planos de Resíduos Sólidos para 2016. A Medida Provisória que trata da prorrogação do prazo para o fim dos lixões no Brasil acabou sendo aprovada pela Câmara dos Deputados no dia 14/10/2014 e agora segue para votação no Senado Federal no dia 06/11/2014. Portal dos Resíduos Sólidos, 2014

Nota-se que houve uma ampliação nas discussões e a aceitação por parte dos gestores públicos de que a criação e implantação de políticas públicas nessa área é emergencial. Nesse processo, os gestores devem buscar adequar o gerenciamento dos resíduos aos preceitos e diretrizes da lei, sem perder de vistas as iniciativas já existentes no município, além de compreender e aceitar que a eficiência na implantação das políticas voltadas para a gestão dos RSU'S exige a articulação contínua dos diversos atores da sociedade conforme é destacado no Inciso VIII da PNRS: "a articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vista à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos".

O estabelecimento de uma determinada Lei e a elaboração de políticas públicas por si só não resolvem os problemas advindos do acúmulo de lixo. Para, além disso, faz-se necessário que haja aplicabilidade efetiva das iniciativas, o que depende de planos de ações e estratégias a serem engatilhadas pelos líderes governamentais de cada município. Segundo Pedroso e Ceruti (2009), o papel da administração municipal é enfrentar o problema de gerenciar os RSU, procurando formas de reduzir a produção dos resíduos e promover ações articuladas com a população.

Mesmo diante de tal problemática é possível visualizar soluções para minimizar os danos que o acúmulo indevido de RSU'S provoca ao meio ambiente. A partir de práticas inovadoras e articulação público-privado pode-se encontrar soluções capazes de promover a sustentabilidade no Município como, por exemplo: i) O direcionamento dos RSU'S e a sua disposição em locais ambientalmente mais seguros, que ofereçam o devido tratamento para os seus subprodutos: chorume e biogás; ii) o fomento a

iniciativas empresarias que visem o reaproveitamento dos resíduos; iii) estabelecimento de instrumentos normativos que objetivem promover a redução na geração dos resíduos bem como a entrega diferenciada dos mesmos (coleta seletiva).

Os resíduos sólidos urbanos, se bem gerenciado, trazem oportunidades econômicas, sociais e ambientais para o município, desde que haja investimentos necessários e articulação contínua entre todos os atores envolvidos e que ele seja reconhecido como objeto de valor e passível de se retornar à cadeia produtiva.

5 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

5.1 Conceito e Classificação

Felleberg (2009) compreende os resíduos como todos os detritos nos estados sólidos e pastosos produzidos pela atividade humana e afirma que a existência desses detritos é perceptível desde o início da civilização. Até então, as alternativas eram a remoção desses detritos para locais não habitados ou o deslocamento do aldeamento para outros locais. Atualmente, essa última alternativa é impraticável já que praticamente toda a extensão da Terra é habitada.

Entre a sociedade Medieval e a sociedade atual identificam-se muitas diferenças no que tange à composição do lixo, bem como a forma de sua gestão. Strauch e Albuquerque apud Vlachos (1975) salienta que apesar dessas diferenças algumas características ainda permanecem em grande parte do mundo e uma delas é a prioridade que se dá em implantar ações para remover o lixo para locais mais distantes dos centros com o menor esforço possível.

É notório que, hoje, os resíduos não são jogados em vias públicas na mesma proporção que em décadas atrás, embora o foco principal dos gestores seja destiná-los para bem longe dos centros.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), através da Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) 10004 de 2004, define os resíduos sólidos como:

Resíduos nos estados sólidos e semissólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, domiciliar, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou

corpos d'água ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

São todos os materiais que após o seu uso são descartados em vias públicas, praças, lixões e aterros.

O manual de gerenciamento integrado elaborado pelo CEMPRE (2010) apresenta a seguinte classificação dos RSU'S:

- Quanto a sua natureza física (secos ou úmidos);
- Quanto a sua composição química (orgânico e inorgânico);
- Quanto a geração (domiciliar, industrial, hospitalar, dentre outros).
- Quanto aos riscos potenciais que os mesmos oferecem ao ambiente (perigosos, inertes e não-inertes).

No que se refere à classificação segundo a sua geração a diversidade está associada a particularidades de cada gerador, pois envolvem os resíduos dos tipos: domiciliar, varrição e feiras livres, comercial, serviços de saúde e hospitalar, portos, aeroportos, rodoviários, industriais, agrícolas, entulhos, etc. A tabela 04 a apresenta a classificação quanto a origem dos resíduos.

Tabela 04 – Classificação dos RSU'S segundo a sua origem.

Classificação	Origem
1 Domiciliar	Originados na vida diária das residências: papeis, embalagens, sacolas plásticas, jornais, revistas, restos de alimentos, papel higiênico, fraldas descartáveis, etc.
2 Comercial	Originados em diversos pontos comerciais tais quais: supermercados, bancos, lojas, bares, restaurantes: plásticos, papeis embalagens, papel higiênico, etc.
3 Público	Originados nos serviços de limpeza pública urbana (resíduos de varrição das vias públicas; limpeza de praias, limpeza de galerias, córregos e terrenos, restos de podas de árvores; corpos de animais, etc). É originado da limpeza de áreas de feiras livres, constituído de restos de vegetais, embalagens, etc.
4 Hospitalar	Constituem os resíduos sépticos, ou seja, aqueles que contem ou potencialmente podem conter germes patogênicos, oriundos de locais como: hospitais, laboratórios, clínicas, farmácias, postos de saúde: seringas, tecidos, algodão, materiais emborrachados, remédios vencidos, filmes fotográficos de raios X, etc. Os resíduos assépticos desses geradores são papeis, resíduos de limpeza geral e outros.
5 Industriais	Originado nas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como metalúrgica, química, petroquímica, papelaria, alimentícia, etc. ex: cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, papeis, plásticos, madeiras, fibras, borrachas, vidros, cerâmica. Nessa categoria inclui-se a grande maioria do lixo considerado como tóxico (Classe I)
6 Portos, Aeroportos, Terminais Rodoviários, Terminais Ferroviários	Constituem os resíduos sépticos (materiais higiênicos, asseio pessoal e restos de alimentos os quais podem veicular doenças provenientes de outras cidades, estados, países). Há nesses locais também os resíduos assépticos, como papeis, plásticos, garrafas pet, etc.

7 Agrícola	Resultam das atividades de agricultura e pecuária. Embalagens, fertilizantes e defensivos agrícolas, rações, restos de colheita, etc. São os resíduos produzidos na zona rural como adubos, ração, restos de lavouras, agrotóxicos.
8 Entulhos	Originados das atividades de construção civil é composto por materiais de demolições, restos de obras, solos de escavações diversas, etc.

Fonte: CEMPRE (2010)

No que se refere à classificação em função dos riscos potenciais ao ambiente a NBR (10004) apresenta as seguintes categorias expostas na tabela 05:

Tabela 05: Classificação dos resíduos quanto aos riscos potenciais ao ambiente.

Classe	Riscos
Classe I	Perigosos: apresenta periculosidade ou uma das características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade;
Classe II A	Não perigosos e não inertes: não se enquadram nas classificações de resíduo classe I - Perigosos ou de resíduos classe II B – Inertes. Podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água;
Classe II B	Não perigosos e inertes: quando submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, não possuem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Fonte: NBR (10004)

Dada a diversificação, volume e tipo de resíduos gerados, regulamentações foram elaboradas no sentido de esclarecer a responsabilidade pelo gerenciamento por origem do resíduo. De acordo com o CEMPRE (2010) é da Prefeitura do Município a responsabilidade pela gestão dos resíduos de origem domiciliar, comercial e público (classificação 1-3, na tabela 04), sendo que no caso dos resíduos comerciais, a mesma é responsável por quantidades não superior a 50 Kg. A gestão dos demais resíduos (classificação 4-8, na tabela 04) é de competência dos próprios geradores.

Faz-se importante especificar outra caracterização dos resíduos quanto ao potencial de reaproveitamento que impede o seu direcionamento aos sistemas de disposição final. Junkes 2002, adotou o trabalho de Vilhena (1999) e caracterizou esses resíduos em: compostáveis, recicláveis e rejeitos, conforme tabela 06.

Tabela 06: Caracterização dos Resíduos Sólidos

Classe	Riscos
Rejeitos (não recicláveis)	Papel Higiênico, lenços de papel, fraldas descartáveis, absorventes, copos descartáveis, papel carbono, fotografias, etiquetas e fitas adesivas, papéis plastificados, parafinados e metalizados. Cerâmicas, pratos, vidros pirex e similares; trapos e roupas sujas, couro e sapatos, isopor e acrílico, lâmpadas fluorescentes, espelhos, vidros planos, cristais e pilhas.
Recicláveis (reaproveitáveis)	Papel: caixa papelão, jornal, revistas, impressos em geral, fotocópias, rascunhos, envelopes, papel timbrado, embalagens longa vida, cartões, papel de fax.

	Vidro: garrafas de bebidas, vidros de conservas, frascos de remédios, cacos de embalagens, lâmpadas incandescentes. Plástico: embalagem de produtos de limpeza, garrafas plásticas, tubos e canos de pvc, potes de cremes e shampoos, baldes e bacias, restos de brinquedos, sacos, sacolas e sacos de leite. Metais: latas de cerveja e refrigerante, enlatados, objetos de cobre.
Compostáveis	Casca e bagaço de frutas, ervas daninhas, grama, cinzas, folhas de árvores, pó de serra, restos de alimentos, hortaliças, legumes e ovos.

Fonte: JUNKES (2002)

Esses aspectos conceituais ligados à caracterização e classificação dos resíduos não devem ser negligenciados, pois eles oferecem a orientação inicial para que os municípios passem a elaborar os planos de ações e estratégias para promover a coleta diferenciada (seletiva), bem como o reaproveitamento. Esses planos, se efetivados, resultarão na redução expressiva do volume de resíduos a serem direcionados aos sistemas de disposição final, reduzindo os custos de manejo e fazendo retornar ao ciclo produtivo novos produtos a partir dos resíduos reaproveitáveis.

De acordo com dados da ABRELPE (2012) mais da metade dos resíduos produzidos no Brasil (51%) são compostáveis. Esses dados demonstram o potencial de resíduos reaproveitáveis no Brasil e a indicação de que dispendo de infraestrutura necessária e realizando-se a coleta diferenciada (seletiva) será possível que os municípios direcionem aos sistemas de disposição final cerca de 17% dos resíduos gerados, reduzindo drasticamente os custos com manejo e contribuindo para a prolongação do tempo de vida útil dos aterros, sem mencionar as possibilidades de retorno de subprodutos à cadeia produtiva.

5.2 Sistema de Disposição Final

A PNRS, em seu inciso VIII, Art. 3º, Cap. II, define sistema de disposição final adequado como: “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”. De modo geral, existem 3 (três) sistemas de disposição final dos resíduos sólidos: lixões ou vazadouros a céu aberto, aterro controlado e aterro sanitário. A diferença entre eles relaciona-se a existência ou não de padrões e normas exigidas para a proteção ao meio ambiente.

5.2.1 Lixões

Considerado como sistema inadequado de descarte os lixões, ou vazadouros a céu aberto, se caracterizam pelo lançamento de resíduos diretamente sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente e à saúde pública. Esse tipo de sistema atrai diversos vetores de contaminação e oferece riscos danosos ao meio ambiente (ar, solo, água). Não há, nesse tipo de sistema, o uso de nenhum tipo de tecnologia para a impermeabilização do solo que possa evitar a infiltração do chorume ou qualquer outra infraestrutura para a captação dos gases gerados para evitar a poluição do ar. Outras irregularidades apontadas pelos autores Costa, Pereira e Salomão (2011) é que esses locais escolhidos para a destinação final dos resíduos não respeitam as normas de segurança que garantam a saúde da população, já que geralmente estão instalados próximos à residências ou a cursos de águas. Sobre esse tipo de sistema, Azambuja (2002), chama a atenção de que ele funciona a partir da simples disposição dos resíduos no solo sem cobertura ou impermeabilização, sendo aquela forma que acarreta maior impacto ambiental e riscos à saúde pública.

“É uma forma inadequada de disposição final de resíduos sólidos municipais, que se caracteriza pela simples descarga sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública”. O mesmo que descarga de resíduos a céu aberto ou vazadouro”. (CEMPRE, 2010)

Outros fatores a serem considerados é a falta de controle relacionado ao acesso a esses sistemas (figura 03). Portanto é notória, nesses locais, a presença de qualquer indivíduo, principalmente aqueles que sobrevivem da catação de lixo, o que por sua vez agrava mais ainda a questão de saúde pública.

Figura 03 – Lixões ou Vazadouros a céu aberto



Fonte: Google/imagens

5.2.2 Aterro Controlado

Um modelo intermediário entre os lixões e o aterro sanitário é o aterro controlado (AC), que embora não seja o formato adequado apresenta-se como uma versão melhorada dos lixões, porém também não é recomendada para a disposição final dos resíduos, já que não atendem aos padrões de segurança ambiental (figura 04).

Figura 04 – Aterro Controlado (AC)



Fonte: Google/imagens

O aterro controlado é um sistema de disposição onde o lixo é confinado e coberto por uma camada de solo ou material inerte ao fim de cada jornada de trabalho. O problema desse sistema é que não ocorre a captação dos gases produzidos e tampouco a impermeabilização do solo para evitar que o chorume produzido polua os lençóis freáticos.

Segundo Barbosa e Barsano (2012, p. 225)

“Quando os resíduos não são tratados adequadamente, sendo depositados sem as devidas precauções, há o perigo de contaminação de água potável, sejam superficiais ou subterrâneas, e de disseminação de doenças por intermédios de vetores”

Apesar de ser um sistema preferível aos lixões, já que há o processo de confinamento dos resíduos e algum controle no acesso das pessoas o CEMPRE (2010) aponta que os altos custos para a construção desse sistema não compensam os impactos ambientais.

5.2.3 Aterro Sanitário

O modelo considerado como ideal e atualmente exigido por lei para a disposição dos resíduos é o aterro sanitário (figura 05). O mesmo possui técnicas de

tratamento dos subprodutos gerados (chorume e biogás), além de seguir normas de segurança para evitar danos para a saúde pública.

(...) uma técnica de disposição de resíduos urbanos no solo sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais; método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se for necessário.

ABNT - NBR 8419/1984

Geralmente este tipo de sistema consegue conter o nível de poluição, evidenciando-se a prevenção da saúde local, sem oferecer tantos riscos ao meio ambiente. De acordo com Costa, Pereira e Salomão (2011) esses sistemas estão instalados em locais distantes dos centros urbanos e o acesso somente é permitido aos profissionais que atuam no aterro. Todo o solo é impermeabilizado, evitando-se a infiltração do chorume, que é direcionado para estações de tratamento de efluentes (ETE's). Há, ainda, nesses locais a presença de drenos de captação dos gases produzidos e o seu respectivo direcionamento para equipamentos que promovem a queima ou o aproveitamento para a produção de energia elétrica, aproveitando-se o potencial do resíduo orgânico em decomposição.

Figura 05 – Aterro Sanitário (AS)



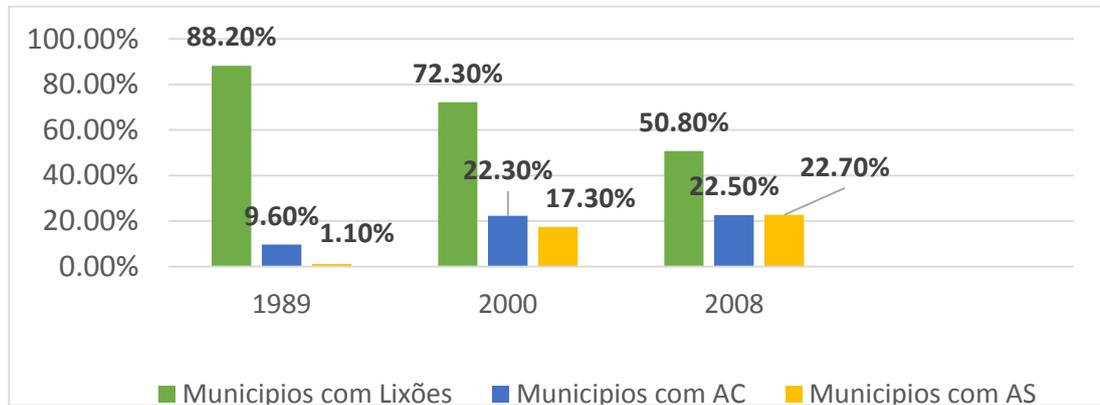
Fonte: Google/imagens

5.3 Panorama de disposição final dos municípios brasileiros

O gráfico 01 apresenta uma análise do panorama de disposição final dos municípios brasileiros nos anos de 1989, 2000 e 2008. Constata-se que houve um decréscimo no número de municípios que utilizavam os lixões para a disposição final, embora mais de 73,3% dos municípios brasileiros, ainda em 2008, continuavam descartando seus resíduos em sistemas considerados como inadequados (lixões e

aterros controlados). A mudança do sistema inadequado para o adequado ao longo das duas décadas anteriores foi gradativa e tímida, denunciando algum descaso por parte dos gestores públicos e demais atores da sociedade para com o assunto.

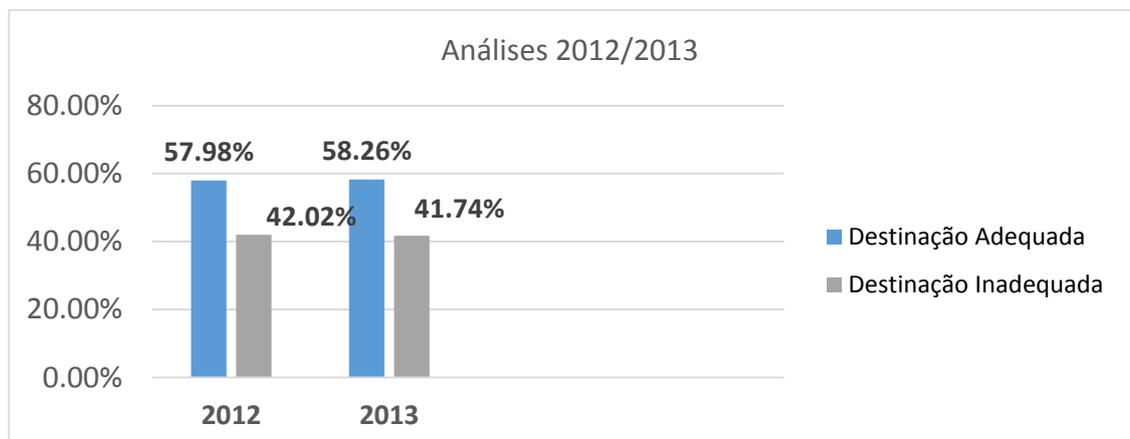
Gráfico 01 – Destinação final dos RSU'S, por unidade de destino dos resíduos no Brasil (Análise 1989 – 2008)



Fonte: IBGE – PSN 2010

Um passo mais vigoroso para a transformação dessa realidade foi dado com a aprovação da PNRS (Lei 12.305/2010), que concedeu aos municípios o prazo máximo de 04 (quatro) anos para erradicarem os sistemas inadequados e substituí-los pelos Aterros Sanitários. Esse prazo se exauriu em agosto de 2014. A ABRELPE (2014) demonstrou a evolução dessa situação entre 2012 e 2013 (até seis meses antes do cumprimento do prazo previamente estabelecido). Constatou-se (gráfico 02) que 41,74% dos municípios continuavam a destinar os seus resíduos nos sistemas inadequados (lixões e AC).

Gráfico 02- Destinação final dos resíduos nos municípios brasileiros nos anos de 2012 e 2013



Fonte: ABRELPE (2014)

Portanto, pode-se afirmar que embora a determinação tenha sido efetivada por força legal a temática dos resíduos ainda tem sido tratada por grande parte dos municípios brasileiros como secundária. É verdade que alguns municípios merecem

destaque por atenderem a legislação e direcionarem seus resíduos aos sistemas adequados, além de apresentarem iniciativas de reaproveitamento, tanto dos resíduos quanto dos subprodutos gerados a partir da decomposição da matéria orgânica.

Costa, Salomão e Pereira (2011) evidenciam em sua obra dois modelos de aterros sanitários brasileiros que possuem iniciativas sustentáveis de manejo adequado dos subprodutos gerados a partir da decomposição do resíduo orgânico. O Aterro Centro Metropolitano de Salvador é um dos mencionados por esses atores pela utilização do gás metano (CH₄) para a produção de energia elétrica, onde parte dessa energia abastece o próprio aterro e o restante é comercializado. O Aterro de Feira de Santana-BA também é apresentado como referência, dada a tecnologia implantada de captação de gases reduzindo as emissões.

Ainda se tratando de modelos de aterros sanitários Costa *et al* (2012) ressalta a importância do Aterro de Cariacica – ES em virtude de o mesmo ser o único no país a possuir uma incubadora de negócios que disponibiliza apoio técnico a empreendedores no segmento de reciclagem, logística reversa e reaproveitamento.

Apesar dos modelos supramencionados requererem investimentos altos e isso nem sempre ser viável para municípios de pequeno porte, na discussão e análises acerca da gestão adequada dos resíduos os mesmos devem ser tomados como referência e objetos de estudo para cenários futuros.

6. CONCEPÇÕES SOBRE O MODELO DE GRSU'S APLICADO ATUALMENTE E A IMPORTÂNCIA DOS 3R'S

Hoje, a temática dos resíduos sólidos urbanos (RSU) constitui desafio importante para a gestão das cidades em direção à sustentabilidade. Entretanto, os fenômenos e os impactos relacionados à prevenção, geração, coleta, disposição e reaproveitamento dos RSU têm sido tratados setorialmente, de forma desarticulada, obstruindo uma visão sistêmica do problema e se refletindo em políticas públicas fragmentadas (Gonçalves-Dias, 2012). Embora as discussões a respeito de problemas relacionados aos resíduos no Brasil já ocorram desde a década de 1990, a concretização de ações que efetivamente contribuam para a resolução desta problemática continuam amarradas por questões políticas. É fundamental ressaltar que os custos financeiros e ambientais para gerenciar o expressivo volume de RSU'S são enormes (Gonçalves-Dias, 2012).

Essa situação atual requer uma inovação quanto a gestão de RSU'S, dada a implantação da Lei 12.305/2010. A visão linear até então dispensada à gestão dos RSU'S não é compatível com as exigências da nova lei, pois gerenciar resíduos ultrapassa questões técnicas resumidas a obras públicas, infraestrutura ou financiamento. Existe necessidade de uma visão multidimensional, que trate de todos os aspectos dessa gestão, considerando questões técnicas, sociais, econômicas e políticas (ALBEPRE, 2012).

A Lei 12.305/2010 define o gerenciamento de resíduos sólidos como “conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e dos rejeitos, segundo um plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou um plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma da Lei”. O termo GRSU'S também é interpretado como

“a combinação e otimização de vários recursos disponíveis para alcançar, dentro de parâmetros ambientalmente corretos, os objetivos de: diminuir a geração de resíduos, coletá-los, valorizá-los, tratá-los e dar para estes resíduos uma destinação final adequada”. (AZAMBUJA 2002, pag.26).

Ainda segundo esse autor, dada a falta de recursos financeiros, os municípios têm tido dificuldades para efetuar esse gerenciamento, se limitando apenas à terceirização da coleta e da disposição final, na maioria das vezes em vazadouros a céu aberto.

Na visão das empresas, a descontinuidade dos contratos para prestação dos serviços é um dos entraves à implantação de novas tecnologias e processos de longo prazo que beneficiem o próprio gerenciamento. Ou seja, em muitos casos os serviços de tratamento de RSU'S são feitos sem planejamento e considerando, apenas, curto período; ou ainda, a mudança dos líderes governamentais culmina em quebra de contrato com a empresa prestadora do serviço, o que torna este segmento de mercado muito inseguro aos novos investidores. Pensar como tornar eficaz o GRSU'S exige muito além da visualização do sistema de coleta do lixo e da sua disposição final. Esse desafio requer uma busca contínua por melhorias no processo que perpassa desde a conscientização da sociedade para a redução da produção de resíduos; ao desenvolvimento de pesquisa tecnológica para o tratamento destes; e à contratação de empresas privadas, a médio e longo prazo, independente de mudanças políticas. Além disso, devem ser considerados o acompanhamento e vigilância dos serviços

prestados pela iniciativa privada, as decisões do poder público na gestão dos resíduos em cada localidade e o envolvimento das universidades neste processo.

Embora a questão dos resíduos sólidos aponte desafios comuns, não há uma única solução, pois é preciso considerar a especificidade da cultura do descarte e do padrão de desenvolvimento socioeconômico de cada região. Há uma diversidade de vertentes relativas ao tema: aspectos legais, inovação tecnológica, reaproveitamento, tratamento dos resíduos, geração de energia, mudanças de comportamento, entre outras. Todas elas estão interconectadas e requerem abordagens inovadoras e metodologias interdisciplinares, mas é premente estudar, debater e envolver amplamente a sociedade em torno deste tema (Gonçalves-Dias, 2012). O Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (MGIRS), elaborado em 2001 pelo Governo Federal, propõe aos municípios um sistema de gestão de RSU'S diferenciado, onde diversos atores da sociedade estão articulados em prol desta gestão.

“Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos é, em síntese, o envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo, elevando assim a qualidade de vida da população e promovendo o asseio da cidade, levando em consideração as características das fontes de produção, o volume e os tipos de resíduos – para a eles ser dado tratamento diferenciado e disposição final técnica e ambientalmente corretas –, as características sociais, culturais e econômicas dos cidadãos e as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais”. MGIRS (2001).

Nesta perspectiva é importante identificar os atores envolvidos com o gerenciamento em cada município e buscar estratégias para que a ligação contínua entre os mesmos ocorra.

Um país com aproximadamente 194 milhões de habitantes conforme registro do IBGE (2012) e uma média nacional de produção diária de lixo em torno de 1,097kg/habitante segundo a ALBEPRE (2012) deve levar a sério a questão relacionada com o manejo adequado dos seus resíduos e com a criação de estratégias que minimizem os seus impactos. Essa preocupação deve ser de toda a sociedade, porque não se deve atribuir apenas ao governo a responsabilidade de lidar com essas questões.

Pode-se dizer que as desordens e as desarticulações causadas pelos tempos contemporâneos apontam para situações completamente contraditórias com os princípios proclamados pela diversidade biológica e cultural, visto que equidade se articula mal com economia voltada para o consumo de produtos, cuja característica maior é a

produção de resíduos. SSTRACH E ALBUQUERQUE PAG. 26, 2008)

Strauch e Albuquerque (2008) levanta um questionamento a ser refletido pelos gestores municipais sobre a preparação cultural dos indivíduos para serem sujeitos da ação diante das propostas de desenvolvimento são hierarquizadas, verticalizadas e resultantes de um sistema de produção que enfatiza o desrespeito ao meio ambiente e uma cultura de determinismo e dependência. Vive-se esse paradoxo ao se discutir manejo sustentável dos resíduos.

O plano de gerenciar os resíduos em um município deve envolver todos os atores pertencentes a ele, já que parte-se do princípio que todos na sociedade são elementos geradores. Além dos mais, o mesmo deve focalizar ações que possam mudar o comportamento do indivíduo quanto ao descarte, promover a redução na produção dos resíduos e priorizar o reaproveitamento dos mesmos.

Nesse sentido a PNRS traz elementos plausíveis no tocante a necessidade de se priorizar os 3R'S (reduzir, reaproveitar e reciclar), entretanto essa política não é tão incisiva nessas áreas, posto a ausência de prazos para adequação, tal como ocorre na implantação dos sistemas de disposição final. Não há elementos nessa política que definam por exemplo, penalidades para os municípios que não reduzirem as suas taxas de produção de resíduos, nem tampouco metas a serem cumpridas frente a obrigatoriedade de reciclagem ou reaproveitamento dos resíduos. Isso favorece a visão linear de gestão de resíduos, que invariavelmente não é capaz de resolver a problemática dos resíduos.

Guevara (2013) apresenta a seguinte rota de manejo de resíduos (tabela 07) praticada atualmente na América Latina.

Tabela 07 – Rota Atual dos Resíduos Sólidos Municipais

Fase 01	Fase 02	Fase 03
Geração Reunião diária dos resíduos produzidos nas residências	Coleta e Translado Sistema Municipal de Coleta	Destino Final Depósito dos resíduos em Aterros Sanitários

Fonte: Guevara (2013)

De acordo com Guevara (2013) as atuais políticas públicas empenham esforços e recursos principalmente nas fases 02 e 03, aquela que requer investimentos altos em aquisição de veículos de carga para transportar os resíduos, bem como construir sistemas complexos de disposição final. Não se deve negar investimentos nessas duas fases, mas deve-se refletir sobre a minimização dos vultosos recursos se as ações dos gestores focalizassem a fase 01, que promove a

redução na geração e induz o descarte diferenciado a partir da obrigatoriedade da separação dos resíduos e a emergencial necessidade de se modificar o modelo de gestão linear para um modelo cuja perspectiva esteja balizada em ações voltadas para os 3R'S da PNRS (reduzir, reaproveitar e reciclar)

6.1 Os 3 R'S da PNRS (Reaproveitar, Reduzir e Reciclar)

O relatório da ABRELPE (2012) fornece dados importantes sobre a composição gravimétrica de resíduos no Brasil, onde se constata que em média, 51% de todo o lixo gerado corresponde à categoria de orgânicos, 32% à categoria de recicláveis e somente 17% são considerados como rejeitos, ou seja, aqueles que não podem ser reaproveitados e devem ser direcionados aos sistemas de disposição final (aterros sanitários).

Então, pode-se afirmar que 83% (51% Matéria Orgânica e 32% Recicláveis) dos nossos resíduos são passíveis de reaproveitamento. Esse cenário fortalece ainda mais a necessidade de fomentarmos empreendimentos destinados ao reaproveitamento dos resíduos, além de chamar a atenção dos municípios para repensarem a gestão linear de resíduos. O modelo a ser pensado deve ser aquele que elabore e implante ações voltadas, principalmente, na fase da geração dos resíduos e que favoreça seu retorno para a cadeia produtiva, o que requer o envolvimento da sociedade.

La meta más importante para el manejo sustentable de residuos, es el confinamiento separado para su manejo diferenciado, así que, sin abandonar los avances logrados hasta el momento, proponemos atención especial a la primera fase, la de generación de residuos, soportando en la participación ciudadana la solución principal al problema.. (GUEVARA, pág. 448, 2013).

Na propositura deste tipo de modelo que podemos chamar de circular, onde o resíduo retorna à cadeia produtiva, outros aspectos que envolvem as fases 02 (transporte) e 03 (disposição final) também devem ser considerados. Torna-se necessário implantar um modelo inverso ao que ocorre atualmente e agregar maior criticidade à Lei 12.305/2010, já que há um aparente enfoque prioritário na construção de aterros sanitários e erradicação dos lixões, do que a necessidade de redução na produção dos RSU'S ou o seu reaproveitamento.

Essa miopia por parte dos gestores no trato dos resíduos deve-se à percepção de que os resíduos sólidos urbanos, ao serem descartados, são considerados como algo sem valor e esse entendimento é maior ainda nas comunidades onde as pessoas possuem baixa renda, pouca escolaridade ou que vivem em locais sem saneamento. Isso acaba por acentuar mais ainda a geração dos RSU'S e o seu depósito em sistemas inadequados.

Obviamente a PNRS elucida diretrizes importantes e que devem ser emergencialmente implantados nos modelos municipais de gestão dos resíduos. Duas dessas diretrizes merecem destaque: a primeira relaciona-se à importância de se reconhecer o resíduo como passível de ser reutilizável e reciclável, além de ser considerado como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania. A segunda relaciona-se com a ordem de prioridade a ser respeitada na gestão de resíduos:

Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Ar. 9º, Cap I, Título III, Lei 12.305/2010.

A PNRS, de fato, aponta diretrizes importantes como às supracitadas, entretanto não se percebe imposição incisiva a ser seguida no modelo de gestão praticado e também falha na ausência de prazos e metas claramente estabelecidas no corpo da lei para ajudar a configurar uma obrigatoriedade aos gestores. Desde que a PNRS foi implantada nota-se uma discussão mais acentuada no cenário nacional sobre os sistemas de disposição final dos resíduos, ofuscando a ordem de prioridade que essa política apresenta sobre as estratégias a serem implantadas no gerenciamento dos resíduos. Embora a Lei 12.305 traga elementos voltados às etapas de geração e reaproveitamento de resíduos nota-se maior enfoque na construção de aterros sanitários e erradicação dos lixões, que na necessidade de redução na produção dos RSU'S ou o seu reaproveitamento. Isso fica notório a partir da ausência nesse instrumento de prazos para a implantação de ações voltadas para os 3R'S.

É importante nesse contexto ressaltar que a coleta seletiva é essencial para o sucesso das iniciativas relacionadas aos 3R'S, portanto a participação da sociedade nesse processo torna-se indispensável. A coleta consiste na separação do resíduo por tipo gerado, entretanto para ser eficiente faz-se necessário a implantação de programas de Educação Ambiental e isso significa envolver a sociedade na gestão dos resíduos.

“Os caminhos que devem ser seguidos para a segregação dos materiais são simples, mas importantes dentro de um programa de reciclagem. A separação do material deve ser feita na fonte (gerador), com posterior coleta seletiva pela prefeitura e envio até as usinas ou locais de triagem”. Grippi (2006,p36).

A não observância da importância da promoção de ações voltadas para os 3R'S em uma política pública de gerenciamento de resíduos significa oferecer uma solução simplista ao acúmulo de resíduos, como unicamente direcionar esforços para a construção de aterros sanitários. É válido destacar que a produção de resíduos apresenta, atualmente, uma taxa crescente, o que também demandará mais espaços físicos para a construção de sistemas de destinação final, tendo em vista o limitado tempo de vida útil dos mesmos.

Outro fator importante a ser considerado é que embora o ente governamental seja o mentor da gestão dos RSU'S gerados essa responsabilidade não pode somente recair sobre o mesmo, mas deve ser compartilhada por toda a sociedade, incluindo empresas, indústrias e demais geradores. Nenhuma política implantada nessa área terá sucesso se não houver o comprometimento da sociedade. Ainda que se compreenda superficialmente a importância de destinar o lixo adequadamente a mudança de comportamento da sociedade representa um dos maiores desafios a ser enfrentado. (PHILIPPI, 2005).

Mano Pacheco e Bonelli (2010) mencionam que cerca de 130 mil toneladas/dia de RSU'S no Brasil são encaminhados aos lixões e não se identifica, na maior parte dos municípios, estratégias para o seu reaproveitamento. Minimamente se os municípios pensassem em estratégias para reaproveitar os resíduos orgânicos já seria um grande avanço, uma vez que trata-se de praticamente a metade de todo o RSU'S gerado. Por essa razão é que Grippi (2006) salienta que o papel das prefeituras a respeito do processo de gerenciamento dos RSU'S tem sido inadequado e marcado pela ausência de suporte técnico e profissional qualificados que possam fomentar projetos na área.

6.2 O Resíduo Orgânico e o seu Reaproveitamento a partir da Compostagem

Os diversos estudos de caracterização já realizados no país comprovaram que os resíduos orgânicos compreendem entre 50 a 60% do lixo gerado nos municípios brasileiros. Por essa razão esse tipo de fração deve ser um dos alvos principais dos

gestores públicos, já que o manejo minimamente adequado reduziria pela metade os impactos causados, bem como os custos de disposição final em aterros.

“No Brasil esses componentes orgânicos somam cerca de 60% do peso do lixo coletado e direcionado aos aterros. Nos Estados Unidos representam 12%, na Índia 68%, e na França 23%” Mano Bonelli Pacheco (2010,p108).

O agravante do resíduo orgânico, quando disposto inadequadamente, é a sua decomposição, pois gera dois subprodutos danosos ao ambiente (o chorume e o biogás). O chorume ou lama negra, como é conhecido, é um dos grandes vilões de contaminação do lençol freático. O biogás, compostos por diferentes gases, e dentre eles o dióxido de carbono (CO₂) e o metano (CH₄), são responsáveis pela contaminação da atmosfera e diretamente ligados ao aquecimento global.

Logicamente que os aterros sanitários são locais que devem estar preparados para evitar a infiltração do chorume no lençol freático, além de impedir a perda dos gases gerados para a atmosfera. Então, cabe o questionamento sobre quantos municípios no Brasil possuem aterros sanitários? Ainda que todos os municípios depositassem os seus RSU'S em aterros sanitários, onde encontrar novos espaços físicos para instalação de novos aterros mediante o crescente consumo e o exponencial crescimento da população, já que os aterros possuem limitado tempo de vida útil?

Essas reflexões devem ser feitas no sentido de priorizar a redução da produção dos resíduos bem como instituir sistemas para o reaproveitamento, uma vez que faltarão, futuramente, espaços físicos para a sua destinação, sem contar nos impactos gerados pelo crescente acúmulo.

Um dos métodos para o reaproveitamento da fração orgânica, que não é novo, é a compostagem (processo de transformação da matéria orgânica em fertilizantes agrícolas ou adubo orgânico).

“Além de oferecer uma alternativa ambientalmente adequada e relativamente barata para uma destinação final dos resíduos orgânicos domésticos, a ecoeficiência da compostagem possibilita a transformação de um subproduto em produto de real valor comercial”
Barsano e Barbosa (2012, p214).

Para Grippi (2006) o processo da compostagem tem como finalidade gerar um produto capaz de proporcionar diversos benefícios ambientais, sociais e econômicos. Segundo o autor, a utilização do adubo orgânico proporciona terras mais produtivas, produtos mais saudáveis e minimização dos impactos ambientais, já que parte das

toneladas de resíduos gerados deixaria então de ser depositada nos sistemas de destinação final.

“Em termos científicos segundo Koepf (1976) a compostagem pode ser definida como sendo uma decomposição aeróbica de substratos orgânicos em condições que permitam atingir temperaturas suficientemente elevadas. O aumento de temperatura surge como resultado da liberação de calor na degradação biológica dos resíduos orgânicos. O resultado deste processo é um produto final suficientemente estabilizado que pode ser aplicado no solo com várias vantagens sobre os fertilizantes químicos de síntese a que se dá o nome composto” Junkes (2002).

O composto orgânico, que pode ser de origem animal (dejetos de animais) ou vegetal (cascas de frutas, legumes, folhas), resulta do processo de compostagem e oferece inúmeras vantagens para o solo, garantindo a sua preservação e tornando as terras mais férteis. Ressalta-se que essas vantagens não são proporcionadas pelo uso de fertilizantes químicos.

Delgado (2009) menciona que o uso de fertilizante químico tem sido reclamado por grande parcela da população mundial, principalmente aqueles pertencentes ao movimento naturalista. Esse movimento tem contribuído para a difusão dos compostos orgânicos pela exigência inconteste de produtos mais saudáveis e produzidos naturalmente sem adição de fertilizantes químicos.

A comercialização do fertilizante químico é bastante expressiva, muito embora seja ele responsável pela degradação do solo dado os efeitos tóxicos do mesmo. A capacidade em acelerar a produção nas lavouras é que tem tornado essa utilização cada vez mais frequente quando comparado ao fertilizante orgânico, sem falar no retorno econômico e mercadológico que esse tipo de fertilizante oferece. Mesmo ciente dos prejuízos ambientais novas marcas são introduzidas e demandadas pelo mercado, que negligencia os prejuízos aliando-se à prerrogativa de oferta mais rápida de produtos agrícolas ao mercado consumidor.

Nesse sentido é que a fabricação do fertilizante natural (composto orgânico) através do processo de compostagem torna-se cada vez mais necessária e esse processo proporciona benefícios de ordem ambiental, econômica e social, dentre os quais podemos citar: i) Ambiental – manejo adequado do resíduo orgânico e geração de um produto que garante a preservação do solo; ii) Econômica – inserção de um novo produto no mercado; iii) Social – oferta de produtos agrícolas mais saudáveis a serem consumidos.

Para efeito de reaproveitamento dos resíduos orgânicos gerados pelo município a implantação de uma usina de triagem e compostagem parece ser uma alternativa a ser integrada ao plano de gestão dos resíduos, pois concentrará a fração orgânica em uma estrutura construída com a capacidade de recepção e tratamento adequada à geração de resíduos municipais.

Dois métodos podem ser escolhidos para a realização da compostagem, o aeróbio e o anaeróbio. De acordo com o Manual para a Implantação da Coleta Seletiva e Compostagem emitido pelo Ministério do Meio Ambiente, no ano de 2010, a decomposição da matéria orgânica presente no lixo pode ser feita por processos aeróbios (presença de oxigênio) e anaeróbios (ausência de oxigênio). O CEMPRE (2010) recomenda o método anaeróbio para usina cujo município gere no mínimo cerca de 200t/dia de resíduo orgânico. A ênfase nesse estudo foi dada ao método aeróbio em função da escolha para locus de pesquisa ter sido um município que gera quantidade inferior a 10 t/dia de resíduo orgânico. Simplificadamente, o processo tem suas diferentes fases detalhadas e expostas na Tabela 08.

Tabela 08 – Fases do processo de compostagem natural

Fase	Características
Aeração	Dura em torno de 30 dias. Ocorre a degradação da matéria orgânica pela ação de microrganismos com diferentes metabolismos; há elevação da temperatura do material em decomposição, que pode variar de 40°C até a 60°C.
Maturação	A celulose e materiais similares são degradados pela ação de microrganismos. As temperaturas diminuem para a faixa de 30°C a 45°C, e há uma fase de maturação ou humificação em que as temperaturas se situam entre 20° e 35°C.
Bioestabilização	Ao final das duas primeiras fases ocorre a estabilização da matéria orgânica, sendo este período conhecido como bioestabilização da matéria orgânica. Embora o tempo de ocorrência de cada uma dessas fases possa variar em função dos diversos fatores que influenciam o processo – pois se trata de um processo bioquímico, vivo – estima-se que o processo de bioestabilização dure entre 60 e 90 dias. O processo total, até que o composto atinja a humificação, pode levar de 90 a 120 dias.

Fonte: CEMPRE (2010)

Obviamente, a instalação desse tipo de usina requer diagnóstico prévio da gestão de resíduos, o que envolve os serviços de coleta e disposição final, bem como os estudos gravimétricos. Outro fator a ser observado é a escolha do método a ser implantado, em função da quantidade de resíduo gerado e da disponibilidade de profissionais qualificados a serem engajados. Sugere-se, ainda, a realização de estudos de mercado a fim de analisar a aceitação do produto gerado no mercado, bem como as estratégias para o escoamento do mesmo.

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

7.1 Diagnóstico da Gestão de RSU's em Sapeaçu

Esse tópico consistiu na análise das etapas relacionadas ao gerenciamento de resíduos atualmente executados pelo município. De modo geral, constatou-se a adoção do modelo linear com as três etapas: 1) Geração/Coleta 2) Transporte e 3) Disposição Final. Mais detalhadamente, esse tópico apresenta a situação das vias públicas do município quanto a presença ou ausência de resíduos, sistema de coleta, varrição, transporte e sistema de disposição final dos resíduos coletados.

7.1.1 Situação das Vias Públicas, Praças e Bairros em Sapeaçu no que se refere à limpeza dos resíduos

Ao todo foram efetuadas 04 visitas técnicas entre abril e novembro de 2014. O objetivo das visitas foi visualizar a situação das ruas, praças e demais pontos da cidade no que se refere à limpeza e ao depósito de resíduos, além de observar, de forma aleatória, o comportamento dos geradores (os habitantes) quanto ao descarte de resíduos. Constataram-se pontos de descarte com aglomeração de resíduos nos bairros mais afastados do centro da cidade (Figura 06). Verificaram-se diversos tipos de resíduos descartados, como o resíduo domiciliar, entulhos de construção, restos de podas, plástico, ferro, restos de madeiras, garrafas PET, vidros, pneus (Figura 07).

Figura 06 – Ponto de descarte de resíduos identificado no Bairro Matadouro, Sapeaçu.



Pesquisa, 2014

Nota-se que esses locais de descarte situam-se ao lado de residências, ampliando a exposição dos moradores aos riscos de contrair doenças. Percebe-se, ainda, que se trata de resíduos acumulados ao longo de dias ou meses, que por força de hábito e ausência da coleta passam a funcionar como pequenos lixões.

Figura: 07 Pontos de descarte próximo ao centro de Sapeaçu.



Fonte: Pesquisa, 2014

Outros registros fotográficos produzidos no município dizem respeito a 2 pontos de depósitos específicos, cujos tipos observados integram a classe de resíduos recicláveis. As imagens sugerem serem locais utilizados por algum catador de lixo não identificado, que utiliza esse espaço para armazenagem e possível venda, a julgar pela forma como os resíduos estão ensacados (Figura 08). Esses pontos estão situados também no Bairro Matadouro.

Figura 08 – Pontos de descarte e aparente armazenagem de resíduos recicláveis.



Fone: Pesquisa, 2014

Esses pontos que aparentam ser de armazenagem e comercialização de resíduos localiza-se próximo à residências e a uma via de passagem. São pontos que atraem diversos vetores de contaminação, representando potencial risco aos moradores, assim como também ao suposto catador que trabalha em situação vulnerável.

7.1.2 Sistema de Coleta (C), Transporte (T), Varrição (V) e Disposição Final (DF)

Entre os meses de março e novembro do ano corrente entrevistas foram realizadas com gestores e técnicos da Prefeitura de Sapeaçu. As entrevistas tiveram o caráter semi-estruturado e possibilitaram abordar questões não previstas anteriormente. Como as ponderações e os dados coletados junto ao Secretário e ao Coordenador de Meio Ambiente foram, em grande parte, convergentes as informações foram sintetizadas na tabela 09.

Tabela 09 – Sistematização dos dados coletados nas entrevistas com o Secretário e o Coordenador de Meio Ambiente de Sapeaçu.

Questionamento	Informações Obtidas
Ciência da PNRS e Prazos de Adequação	Sim
Existência de Plano Integrado de GRSU'SRSU'S	Não
Existência de alguma norma de procedimento ou planejamento na GRSU'SRSU'S	Não
Interesse em adequar-se à PNRS	Sim
Existência de Cooperativas de Catadores	Não
Realização de Coleta Seletiva	Não
Terceirização dos serviços de (C) e (T)	Não
Existência de Aterro Próprio	Não
Disposição Final dos Resíduos	Aterro Sanitário Gerenciado por empresa privada (ARQUITEC), sob a responsabilidade da Prefeitura de Cruz das Almas. Localizado na BR101, entre Cruz das Almas e Sapeaçu. Dista 6 Km do Centro Urbano de Sapeaçu.
Custo (C), (V), (T) e (DF)	(C) e (V) R\$744.000,00/ano (T) R\$3000.000,00/ano (DF) R\$156.000,00 Custo Total/ano R\$1.202.000,00
Existência de articulação para discussão da elaboração de plano de gestão dos RSU'S	Sim – Articulações iniciadas em fevereiro de 2014, envolvendo as secretárias de educação e meio ambiente do município e as prefeituras de municípios do território do recôncavo visando a realização de um consórcio para a construção de um plano integrado de resíduos visando angariar recursos na esfera federal.
Pretensões de futuras articulações	Sim – Aproximação com o Grupo de Pesquisa do Laboratório de Intervenção Socioambientais do CCAAB/UFRB, prevista para março de 2014, visando a

	construção de um plano de gestão para o manejo dos resíduos.
Principal pretensão na reformulação da gestão	Reaproveitar todo o material possível entre recicláveis e orgânicos.
Principais Dificuldades para a reformulação	- Recursos - Ausência de Equipe Técnica no Município
Principais Desafios	Promover a mudança de comportamento do cidadão
Alternativas inicialmente vislumbradas para a reformulação	- Buscar parcerias com cooperativas e empresas privadas no segmento de reaproveitamento de resíduos; - Captar recursos junto às esferas estadual e federal; - Buscar, através de articulações com a UFRB, profissionais qualificados para alavancar projeto de reformulação.
Benefícios Vislumbrados	- Social: Geração de Emprego e Renda desde as iniciativas de reciclagem e reaproveitamento; Cidade mais limpa e neutralização de riscos à saúde do cidadão. - Econômico: movimentação da economia com inserção de novos produtos para comercialização (composto orgânico e recicláveis); redução dos custos com transporte e disposição final dos resíduos gerados - Ambiental: redução dos impactos ambientais, aumento do tempo de vida útil do atual SDF, revitalização dos solos ou terras produtivas a partir da disponibilização a um custo mais baixo do composto orgânico para produtores da região.

Fonte: Pesquisa, 2014

A fim de obter dados mais específicos também realizou-se entrevista em novembro/2014 com o Coordenador da Coleta e Transporte, Sr. Idelcio Lima Maia e com o Coordenador da Varrição, Sr. Raimundo dos Santos, conhecido na região como Pena Branca. Informações complementares também foram obtidas junto ao Coordenador da Coleta e Transporte, além do Coordenador de Varrição. As informações estão sistematizadas nas Tabelas 10 e 11, respectivamente.

Tabela 10 – Sistematização das entrevistas com o Coordenador de Coleta e Transporte de Sapeçu.

Questionamento	Informações Obtidas	
Tempo de Prefeitura	10 anos	
Vínculo	Contratado	
Infraestrutura	5 caçambas (sendo 1 alugada e 1 própria)	
Adequação dos veículos para coleta	Inadequado – Veículos Abertos	
Funcionários	7 (6 contratados e 1 concursado)	
Regime de Trabalho	44h/semanais – Horário Flexível	
Coleta na Zona Urbana	Cobertura 100%	
Periodicidade da Coleta na Zona Urbana	Segunda, Quarta e Sexta (Matutino)	Quantidade (T)
	Adelaide Menezes, Rua Castro Alves, Jaqueirão, Matadouro, Urbis II, Pq. Das Laranjeiras, Estação ferroviária, Rua da Brasília, Batucá.	
	Segunda a Sexta (Vespertino)	

	Travessa João Souza Lucas, Rua João Souza Lucas, Rua XV de Novembro, entorno do Mercado Municipal, Rua Ozano Japiassu (Rua Nova), Av. Edgar Santos, Rua da Vitória, Praça da Matriz, Rua J.J. Seabra, Rua Coronel Trajano Andrade, Salgadeira, Pq. Das Mangueiras.	De 8 a 10 T/dia
	Sábados	De 1 a 2 T
	Mercadão ou Feira de Sapeaçú	
Coleta na Zona Rural	Cobertura 50%	
Periodicidade da Coleta na Zona Rural	Terças	Quantidade (T)
	Murici, Alagoinhas, Macaúbas, Barrocas, Flamengo, Taperá, Km 7, Bebe Agua, Pacheco, Agua Branca, Sobocó.	12 T
Principais Dificuldades	- Remanejamento esporádico de funcionários para outras funções; - Veículos não apropriados (aberto)	
Disposição Final	- Aterro Sanitário, a 6 Km da zona urbana; - Lixão Tanque da Cruz – Entulhos, restos de podas e outros	

Fonte: Pesquisa, 2014

Tabela 11 – Sistematização das entrevistas com o Coordenador de varrição de Sapeaçú.

Questionamento	Informações Obtidas
Tempo de Prefeitura	02 anos
Vínculo	Contratado
Infraestrutura	1 caçamba
Adequação dos veículos para o transporte dos resíduos de varrição	Inadequado – Veículo Aberto
Funcionários	26 (contratados e efetivos)
Regime de Trabalho	44h/semanais – Horário Flexível -
Varrição na Zona Urbana	Cobertura 100%
Dificuldades enfrentadas	- Remanejamento esporádico de funcionários para outras atividades
Disposição final	- Aterro Sanitário - Lixão Tanque da Cruz

Fonte: Pesquisa, 2014

Visando ampliar a confiabilidade dos dados também foram obtidos (disponibilizado pelas coordenações) os volumes de resíduos transportados em março e abril de 2014. As quantidades diárias de resíduos coletados e transportados se aproximam daquilo que foi informando pelos coordenadores, ou seja, uma média aproximada de 10.000kg ou 10 toneladas de resíduos domiciliares transportados diariamente. Essa aproximação torna-se perceptível na Tabela 12, que representa um recorte do documento disponibilizado referente ao transporte de resíduos no período de 10 a 17 de abril de 2014.

Tabela 12 – Quantidade de resíduos transportados no período 10 a 17 de abril de 2014

Dat a	Nº do caminhão	Tara	Kg	Tipo	Total kg
10/03/2014	JNZ-7039	7400	4300	Domiciliar	10550
10/03/2014	JNW-8071	7170	2860	Domiciliar	
10/03/2014	JNZ-7039	7400	3390	Domiciliar	
11/03/2014	JNZ-7039	7400	4530	Domiciliar	11110
11/03/2014	JNZ-7039	7400	2020	Domiciliar	
11/03/2014	JNW-8071	7170	4560	Domiciliar	
12/03/2014	JNZ-7039	7400	2780	Domiciliar	7660
12/03/2014	JNZ-7039	7400	2870	Domiciliar	
12/03/2014	JNW-8071	7170	2010	Domiciliar	
13/03/2014	JNW-8071	7170	1860	Domiciliar	1860
14/03/2014	JNZ-7039	7400	2870	Domiciliar	7650
14/03/2014	JNZ-7039	7400	2800	Domiciliar	
14/03/2014	JNW-8071	7170	1980	Domiciliar	
15/03/2014	OUV-4640	11590	4010	Domiciliar	4010
15/03/2014	CYB-0854	9170	15390	Entulho	---
17/03/2014	JNW-8071	7170	2670	Domiciliar	9640
17/03/2014	OUV-4640	11370	3100	Domiciliar	
17/03/2014	JNW-8071	7170	3870	Domiciliar	

Fonte: Secretária de Administração e Finanças de Sapeaçu

Ademais, os coordenadores entrevistados afirmaram estar cientes da intenção da Prefeitura do Município em remodelar o sistema de gestão de resíduos no município, acrescentando inclusive que foram convocados a participarem de algumas reuniões para discutir estratégias para a implantação da coleta seletiva na cidade. Na visão destes, para que as estratégias e ações sejam exitosas, sobretudo aquelas destinadas ao reaproveitamento de resíduos, faz-se necessário o envolvimento total da comunidade na adesão à entrega diferenciada dos resíduos. Outro ponto enfatizado para o êxito da reformulação é a disponibilização de mais veículos para atender essa coleta diferenciada e o incentivo do mercado regional para o reaproveitamento dos subprodutos.

7.1.3 Análise do Aterro Sanitário da ARQUITEC

Algumas informações específicas sobre a situação do Aterro Sanitário foram obtidas através da consulta ao Parecer nº 019/2007 emitido pelo Centro de Apoio Operacional às promotorias de Justiça do Meio Ambiente – CEAMA. Também foi agendada uma visita técnica, em 2013, ao Aterro Sanitário administrado pela empresa

ARQUITEC. Apesar da resistência da Empresa em autorizar a visita *in locu*, após algumas tentativas, em outubro de 2013 a visita foi executada. Entretanto, o coordenador e o funcionário do setor administrativo não estavam presentes, o que impossibilitou a entrevista com os mesmos. Houve o acompanhamento do operário do aterro que nos prestou alguns esclarecimentos.

O Aterro está localizado na Zona Rural Tereza Ribeiro, a 6 Km do Centro de Sapeaçu, tendo as seguintes coordenadas geográficas 12°14'40.9"S e 39°08'54.3"W. Recebe resíduos de 04 municípios do recôncavo (Cruz das Almas, Sapeaçu, Conceição do Almeida e São Felipe) e é gerenciado há 09 anos pela empresa ARQUITEC.

As impressões quanto à localização do aterro apontam um cenário preocupante, uma vez que o mesmo está localizado a menos de 500 metros de várias residências, representando grande risco de saúde pública. Além disso, conforme destacado no Parecer nº019/2007, a área onde foi construído está próximo ao Córrego Velame Brito. Portanto, são grandes os riscos de contaminação do lençol freático pelo chorume, tal como identificado pelo CEAMA na ocasião da visita ao aterro no ano de 2006.

Souza e Teixeira (2012) destacaram as principais irregularidades desse aterro, tendo-se como base o parecer nº 019/2007:

- A proximidade a riachos e brejos (a exemplo temos o córrego Velame Brito);
- Situa-se a menos de 500 metros de uma área residencial;
- O aterro não apresenta a Licença de Operação (LO);
- Seus resíduos de serviços de saúde (RSS) encontram-se expostos e sua vala séptica apresenta inúmeras irregularidades;
 - Constatou-se a presença de resíduos de abate e de origem pneumática (pneus);
 - Queima dos resíduos a céu aberto;
 - Falha no mecanismo de controle de acesso de pessoas e de animais, bem como a presença de catadores na área de disposição dos resíduos.

No aterro foram identificadas 3 células para disposição dos resíduos: uma finalizada (capacidade esgotada para receber resíduos), uma segunda sendo atualmente utilizada e uma terceira que está em construção. De acordo com informações obtidas com o operário do aterro todas elas foram impermeabilizadas,

conforme a determinação legal para impedir a infiltração do chorume no lençol freático. Identificou-se, também, um sistema de drenagem do chorume e o seu direcionamento à Estação de Tratamento de Efluentes – ETE, que conta com duas bacias de dimensões não informadas. No que se refere à captação do biogás, 6 drenos fazem essa captação. Parcialmente, isso resolve os riscos de explosões internas (nas células), mas não elimina os riscos de explosões externas (no ar), já que não foi identificado nenhum sistema de queima desse gás para a emissão de seus particulados (menos nocivos ao meio ambiente). A ausência de vegetação odorífera (plantações de eucaliptos) torna o local com odor mais forte do que deveria. Todas essas observações devem ser revistas pelo gestor do aterro no sentido de buscar adequações, sob pena de ter suas atividades suspensas em um processo de vigilância ambiental. Sabe-se que até 2007 esse aterro não tinha licença ambiental operacional (LO), mas somente as licenças de localização (LL) e de implantação (LI). O operário não soube responder nada mais sobre essa questão.

Outra irregularidade observada refere-se à ausência da disposição ordenada em valas sépticas do lixo hospitalar ou resíduos dos serviços de saúde – RSS. Esses resíduos estavam dispostos em uma área separada das células que recebem o resíduo domiciliar, entretanto o local é improvisado e não está de acordo com os padrões de segurança exigidos na disposição desse tipo de resíduo. De acordo com o operário a empresa está em vias de adquirir um incinerador para tratar esses resíduos. O operário também afirmou que a situação já foi pior, apesar da improvisação atual.

O parecer de nº 19 que inspecionou o Aterro apontou diversas irregularidades em 2007. Passados 06 anos de sua emissão, muitas dessas irregularidades ainda foram constatadas por ocasião da visita técnica. É emergencial a tomada de atitude frente a esse sistema de destino final, sob pena do mesmo ter suas atividades embargadas. Essa situação também impõe aos gestores dos municípios depositantes de resíduos nesse aterro uma reflexão urgente sobre as alternativas para minimizar a quantidade de resíduos a serem direcionados ao aterro. As figuras 09 e 10 exibem a área do aterro e algumas irregularidades identificadas.

Figura 09: Alguns dos flagrantes de irregularidades identificadas no Aterro em análise.



Fonte: Pesquisa, 2014

Figura 10: Irregularidades identificadas no Aterro em análise.



Fonte: Pesquisa, 2014

7.2 Geração e caracterização dos resíduos em Sapeaçu

Os dados que refletem a quantidade gerada de resíduos por habitante de Sapeaçu, assim como a classificação por tipo de resíduo gerado (gravimetria), foram obtidos através de pesquisa de campo realizada entre 10 e 22 de outubro de 2014. Essa fase da pesquisa envolveu quatro procedimentos: 1) Delimitação da amostra a

ser investigada; 2) Cadastramento das Residências investigadas; 3) Coleta dos resíduos nas residências; 4) Caracterização dos resíduos coletados. O detalhamento metodológico foi previamente apresentado e encontra-se descrito na Tabela 02.

De modo geral foram envolvidas 34 pessoas durante essa fase do processo investigativo. O delineamento amostral apontou 208 residências distribuídas em 13 setores na zona urbana de Sapeaçu. Foram identificados 756 moradores nessas 208 residências cadastradas, sendo possível estimar uma média de 3,635 pessoas por residência.

É válido destacar que o material coletado no primeiro dia foi descartado da análise, definindo-se um tempo ($t=0$) que permitisse acompanhar a produção residencial. Ao todo foram classificados 18 tipos de resíduos, que após a separação foram submetidos à pesagem. Esses 18 tipos foram agrupados em 3 blocos: orgânicos, recicláveis e miscelâneos. Como a presente pesquisa foi realizada no município brasileiro foram adotados pequenos ajustes frente à realidade local.

Registrou-se ao final dos 07 dias (Qd) da amostragem que a quantidade gerada de resíduos (Qgr) foi de 2.456,7kg, estimando-se uma média de geração diária (Mgd) correspondente à 350,957kg.

$$Mgd = \frac{Qgr (kg)}{Qd}$$

$$Qd$$

$$Mgd = \frac{2456,7}{7}$$

$$7$$

$$Mgd = 350,957kg$$

Contudo, deve-se considerar alguma variação diária observada no número de residências que fizeram a entrega dos resíduos (Tabela 13). Assim, calculou-se uma média de residências que fizeram a entrega (Mre) dos resíduos considerando os 07 dias (Qd) de amostragem, culminando com uma estimativa de 151,6 residências por dia.

Tabela 13 – Número de residências que fizeram a entrega dos resíduos durante os 7 dias amostrados.

Datas	15/10	16/10	17/10	18/10	19/10	20/10	21/10	TOTAL
Nº. Residências (R)	169	185	173	90	133	138	173	1061

Fonte: Boletim Técnico, nº 01 - LIS

$$Mre = \sum N^{\circ} R/Qd$$

$$Mre = 1061/7$$

$$Mre = 151,6$$

Em seguida, procedeu-se o cálculo da média de geração por residência (*Mgr*) ao dividir a média de geração diária (*Mgd*) pela média do número de casas que entregaram (*Mre*) os resíduos, encontrando-se o valor de 2,315Kg/dia.

$$Mgr = \frac{Mgd}{Mre}$$

$$Mre$$

$$Mgr = \frac{350,957Kg}{151,6}$$

$$151,6$$

$$Mgr = 2,315Kg$$

A média do número de moradores por residência foi obtido dividindo-se o total de moradores obtidos durante a etapa de cadastramento (756 moradores) pelo número de residências cadastradas (208 residências) obtendo-se a média de 3,635 moradores por residência, conforme Tabela 14.

Tabela 14 – Geração per capita (kg/dia.hab) de Sapeaçu.

Datas	15/10	16/10	17/10	18/10	19/10	20/10	21/10	Total	Média
Quantidade Gerada kg/dia	347,2	340	340	335,5	369,2	336,3	388,5	2456,7	350,9 57
Nº Residências que entregaram resíduos	169	185	173	90	133	138	173	1061	151,6
Quantidade gerada por residência (kg)	2,054	1,838	1,965	3,728	2,776	2,437	2,246	17,044	2,315
Nº total moradores cadastrados								756	
Nº Residências cadastradas								208	
Média de morador por residência								3,635	
Geração per capita (kg/dia.hab)								0,637	

Fonte: Boletim Técnico, nº 01 - LIS

Assim, considerando-se a média de geração diária de resíduos de cada residência (2,315kg) e a média do número de moradores por residência (3,635 moradores), pode-se afirmar que cada cidadão sapeaçuense da zona urbana gera 0,637kg de resíduos por dia.

Embora seja inferior à média nacional apontada pela ABRELPE (2010), a saber, 1,079 Kg/hab.dia, a geração per capita em Sapeaçu acompanha a realidade de municípios brasileiros conforme destaca Pasqualetto em estudo gravimétrico realizado em Caldas Novas-GO (18 mil habitantes), onde a geração per capita está em torno de 0,72 Kg/hab.dia. Em Leopoldina-MG (50 mil habitantes) a média per capita registrada foi de 0,422 Kg/hab.dia (Faria, 2005).

Dias e Vaz (2002) também apresentam médias de geração per capita em 4 municípios baianos (Tabela 15). Nota-se ampla variação nos valores de geração per capita.

Tabela 15 – Geração per capita de resíduos em alguns municípios e distritos baianos (Feira de Santana, Lençóis, Lamarão e Arraial de S. Francisco da Mombaça).

Município	Feira de Santana	Lençóis	Lamarão	Arraial de S. Francisco da Mombaça
População	450.000	3491	1700	700
Geração per capita Kg/hab.dia	1,370	0,384	0,372	0,642

Fonte: Dias e Vaz (2002)

Outros estudos gravimétricos acompanham para mais ou para menos a média da ABRELPE e isso provavelmente está relacionado aos padrões de consumo da população, hábitos regionais, número de habitantes, aspectos metodológicos, dentre outros.

7.2.1 Estudo Gravimétrico

A partir dos procedimentos de coleta, pesagem e separação os agentes classificaram os resíduos em 18 tipos (frações) conforme o somatório total gerado (Tg) por tipo/fração durante os 7 dias. Assim, foi possível obter a média de geração diária (Mg/d), semanal (Mg/s) e mensal (Mg/m) por tipo/fração de resíduo. A média diária foi atingida a partir da divisão do total gerado pela quantidade de dias que durou a coleta (7 dias). Para exemplificar, toma-se a fração classificada como alimentos (linha 02) da Tabela 13. O total gerado pelas residências cadastradas foi de 299,7kg durante os 7 dias de coleta.

$$Mg/d = \frac{Tg}{7}$$

$$Mg/d = \frac{299,7kg}{7}$$

$$Mg/d = 42,814Kg$$

A partir da *Mg/d* identificou-se também a *Mg/m* multiplicando-se a *Mg/d* pela quantidade de dias do mês, a saber 30 dias.

$$Mg/m = MG/d * 30$$

$$Mg/m = 42,814kg * 30$$

$$Mg/m = 1284,429Kg$$

Adotando-se os padrões de estudos gravimétricos da ABRELPE, considerando as características físicas e químicas, os tipos/frações de resíduos receberam as seguintes classificações: orgânicos, recicláveis e rejeitos, conforme coluna 01 da Tabela 16. Com essa classificação foi possível identificar a quantidade de resíduo gerado pela população de Sapeaçu nessas três classes, assim como os percentuais de geração por cada classe. O detalhamento da geração e médias diárias nas 3 classes estão expostas na Tabela 17.

Tabela 16 – Médias (diária, semanal e mensal) da geração de resíduos classificados segundo o tipo de resíduo.

Classificação Gravimétrica	Classificação por tipo	Tg em 7d (kg)	Mg/d (kg)	Mg/s (kg)	Mg/m (kg)
Orgânicos	Alimentos	299,7	42,814	299,7	1284,429
	Jardinagem	43,795	6,256	43,795	187,6929
Recicláveis	Papel	22,305	3,186	22,305	95,59286
	Papelão	8,5	1,214	8,5	36,42857
	Tetra Pak	2,042	0,292	2,042	8,751429
	PET	6,865	0,981	6,865	29,42143
	PVC	0,07	0,010	0,07	0,3
	Plástico Rígido	12,59	1,799	12,59	53,95714
	Plástico de Baixa Densidade	29,03	4,147	29,03	124,4143
	Outros	3,015	0,431	3,015	12,92143
	Vidro Transparente	3,683	0,526	3,683	15,78429
	Vidro Colorido	2,565	0,366	2,565	10,99286
	Alumínio	3,36	0,480	3,36	14,4
	Ferro	1,51	0,216	1,51	6,471429
	Não Ferro	3,59	0,513	3,59	15,38571
	Madeira	0,855	0,122	0,855	3,664286
	Panos/ Tecidos/Trapos	10,835	1,548	10,835	46,43571

Rejeitos	Diversos (P. Higiênico, Fraldas e Absorventes)	46,9	6,700	46,9	201
----------	--	------	-------	------	-----

Fonte: Boletim Técnico, nº 01 – LIS
Tabela 17 – Percentuais de Geração, tendo-se como base a média diária da geração por tipo RSU

Classe	Tipo	Total kg	Média diária	Porcentagem (%)
Orgânicos	Alimentos	299,7	42,814	59,79529539
	Jardinagem	43,795	6,256	8,737854392
Recicláveis	Papel	22,305	3,186	4,450230442
	Papelão	8,5	1,214	1,695895932
	Tetra Pak	2,042	0,292	0,407414058
	PET	6,865	0,981	1,369685361
	PVC	0,07	0,010	0,013966202
	Plástico rígido	12,59	1,799	2,511921151
	Plástico de baixa densidade	29,03	4,147	5,7919834
	Outros	3,015	0,431	0,601544263
	Vidro Transparente	3,683	0,526	0,734821731
	Vidro Colorido	2,565	0,366	0,511761537
	Alumínio	3,36	0,480	0,670377686
	Ferro	1,51	0,216	0,301270924
	Não-Ferro	3,59	0,513	0,716266635
	Madeira	0,855	0,122	0,170587179
	Panos/Tecidos/trapos	10,835	1,548	2,16176852
Rejeitos	Miscelâneos Diversos (Papel Higiênico, Fraldas e Absorventes)	46,9	6,700	9,3573552
			71,601	

Fonte: Boletim Técnico, nº 01 - LIS

Para identificar o percentual gerado por cada tipo (%Gt) multiplicou-se por 100 a média diária gerada (*Méd.D/t*), dividindo-se esse valor pelo somatório das médias diárias encontradas ($\sum Méd D$). Tomando, por exemplo, o caso do tipo (Alimentos = A) o percentual gerado:

$$\% Gt = \frac{Méd. D/t \times 100}{\sum Méd D}$$

$$\% GA = \frac{Méd DA \times 100}{71,601}$$

$$\% GA = \frac{42,814 \times 100}{71,601}$$

$$\% GA = 59,7952543$$

Tomando-se, por exemplo, o caso do tipo (Jardinagem = J) o percentual gerado:

$$\% Gt = \frac{\text{Méd. Dt} \times 100}{\sum \text{Méd D}}$$

$$\% GA = \frac{\text{Méd DJ} \times 100}{71,601}$$

$$\% GA = \frac{6,256 \times 100}{71,601}$$

$$\% GA = 8,737854392$$

E assim foi possível agrupar os percentuais das diferentes frações em três classes distintas (Tabela 18), constituindo a caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos residenciais da zona urbana de Sapeaçu.

Tabela 18 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos residenciais da zona urbana de Sapeaçu.

Classe	Percentual
Orgânico	68,54%
Recicláveis	22,10%
Miscelâneos	9,36%
Total	100%

Fonte: Boletim Técnico, nº 01 - LIS

A partir dos dados apresentados nas tabelas 16, 17 e 18 observa-se uma supremacia da classe de orgânicos gerados (aproximadamente 68,54%), ou seja, mais da metade integra a classe dos orgânicos. A classe dos recicláveis ocupa um total aproximado de 22,1% e os rejeitos ou aqueles que não são reaproveitáveis ocupam apenas 9,36% dos resíduos gerados.

Portanto, pode-se afirmar que apenas 9,36% dos resíduos gerados deveriam ser direcionados ao sistema de destinação final (aterros sanitários), sendo ainda possível destacar que o potencial de reaproveitamento de resíduos gerados em Sapeaçu é de 90,64%. O reaproveitamento, embora exija recursos para a construção de infraestrutura e aquisição de tecnologias adequadas ao processamento dos orgânicos e recicláveis impactaria diretamente os custos com transporte e disposição final, além de gerar emprego, reduzir impactos ambientais e fazer retornar à cadeia produtiva toneladas de resíduos que seriam aterrados.

Para fins comparativos, Dias e Vaz (2002) registraram percentuais de orgânicos equivalentes a 62,6%, 64,6%, 61,7%, 65,4% e 72,2% para as respectivas cidades/distritos baianas de Morro de São Paulo, Feira de Santana, Lençóis, Lamarão e Arraial de S. Francisco da Mombaça. Pasqualetto registrou em Caldas Novas (GO)

o percentual de orgânicos de 58,61%, embora a região central da cidade tenha alcançado 64,32%. Em Leopoldina (MG) o percentual de orgânicos foi um pouco menor (48,14%), conforme destacado por Faria (2005). Segundo a ABRELPE (2012) a média nacional da fração orgânica descrita nos estudos gravimétricos é de 51%.

É possível que os valores registrados na zona urbana de Sapeaçu sejam bem distintos dos valores a serem pesquisados na zona rural. Inúmeros fatores poderão influenciar nos resultados finais. Ressalta-se que na zona rural é comum o uso direto de parte da fração de orgânicos para alimentação animal, ou mesmo como adubo orgânico em hortaliças e jardinagem. Essas questões deverão ser ponderadas em estudos futuros.

7.3 Apresentação de Modelo de reaproveitamento de resíduos orgânicos no Município de Sapeaçu-BA

A proposição de um modelo de reaproveitamento de resíduos deve considerar as particularidades, limitações e o envolvimento de diferentes atores sociais. O cenário de Sapeaçu aponta para resultados favoráveis, tendo em vista o interesse do poder público de concretizar estratégias para alavancar a implantação de uma Unidade de Compostagem e reaproveitamento da fração de recicláveis, visando a venda direta ou transformação de materiais, refletindo em articulações com outros atores em busca da definição de ações.

Algumas limitações desse município foram identificadas como, por exemplo, a ausência de equipe técnica qualificada para a elaboração de projetos e limitações de recursos para investir em estruturas de beneficiamento dos resíduos. É nesse sentido que a presente pesquisa visa contribuir tecnicamente com o município, fazendo proposituras específicas de ações relacionadas ao beneficiamento dos resíduos orgânicos gerados na cidade e orientações para que políticas públicas sejam implantadas.

O sistema a ser definido para uma Unidade de Triagem e Compostagem – UTC depende diretamente da quantidade de resíduos orgânicos gerados no município. Considerando uma população de 17.594 habitantes e uma geração diária por habitante equivalente a 0,637kg chega-se a um montante de 11.466 kg ou aproximadamente 11,5 toneladas de RSU'S gerados diariamente (345 t/mês) em Sapeaçu. Levando-se em consideração que 68,54% desse volume integra a classe

de resíduos orgânicos, conforme estudo gravimétrico anteriormente apresentado, teríamos um montante diário de aproximadamente 7,88 toneladas de resíduos orgânicos a serem processados na Unidade de Compostagem para gerar o composto orgânico. Em suma, reafirma-se que mais da metade dos RSU'S gerados no município deixariam de ser direcionados ao aterro sanitário.

É importante observar que o custo atual com a disposição final (DF) de resíduos sólidos urbanos em Sapeaçu aproxima-se de R\$13.000,00 mensais. Então, se for possível aproveitar pelo menos 68,54% (fração orgânica) na UTC o custo mensal com a DF seria reduzido para R\$4.089,80 mensais. Isso significa uma redução anual próxima de R\$107.000,00 (Tabela 19).

Tabela 19: Custo mensal e anual (atual e futuro) com destinação final de RSU'S mediante implantação de uma UTC em Sapeaçu-BA.

Custo Atual com DF		Custo de DF com a UTC	
345	R\$13.000,00 /mês	108,537	R\$4.089,80/mês
t/mês	R\$156.000,00/ano	t/mês	R\$49.077,60/ano

Fonte: Pesquisa, 2014

O valor obtido com a redução pode ser investido em ações que viabilizem a própria consolidação da UTC ou garantir que o projeto tenha continuidade.

A escolha da metodologia, do espaço e da tecnologia a ser implantada no projeto da UTC Sapeaçu depende diretamente das taxas de geração dos resíduos no município, além do montante de recursos disponíveis para o investimento. Uma vez que a taxa de geração de resíduos é diretamente proporcional a taxa populacional então parece ser prudente na propositura de uma UTC que se pense em um cenário futuro.

De acordo com o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, entre 2000 e 2010 a população de Sapeaçu cresceu a uma taxa média anual de 1,16%, portanto, ao projetarmos uma UTC para os próximos dez anos e considerando a taxa de crescimento da população de Sapeaçu, estima-se uma população próxima a 20 mil habitantes, com uma geração de resíduos equivalente a 12.740kg/dia ou 12,74t/dia de RSU'S. Então, considerando que 68,54% equivale à matéria orgânica, a UTC pode ser projetada para processar até 8,73 t/dia nos próximos 10 anos.

De acordo com o CEMPRE (2010) há dois métodos de compostagem: o natural, onde o composto pode ficar disponível ao mercado dentro de 120 dias; e o acelerado, quando o composto torna-se disponível em até 45 dias. O CEMPRE (2010)

recomenda o método acelerado aos municípios que gerem até 200 t/dia de resíduos orgânicos, pois esse método necessita de menor área, mas apresenta maior custo em relação ao método natural. O Manual para a implantação de Coleta Seletiva e Compostagem emitido pelo Ministério do Meio Ambiente – MMA, por sua vez, recomenda o método acelerado aos municípios com capacidade para processar acima de 100 t/dia. Embora ocorram variações na sugestão do método a ser escolhido em função da quantidade de resíduos a ser processada, a realidade diagnosticada em Sapeaçu aponta para a necessidade de adoção do método natural, já que requer menor investimento e a quantidade a ser processada é de apenas 7,82 t/dia ou pensando-se na projeção para os próximos 10 anos, o equivalente a 8,73 t/dia. Por tal motivo, a presente pesquisa enfatizou apenas os procedimentos e estrutura da UTC baseada na compostagem natural.

7.3.1 Recomendações Operacionais e de Projeto para uma UTC em Sapeaçu-BA

A etapa da implantação da UTC em Sapeaçu deve ser dividida em duas fases: a primeira relaciona-se ao projeto, permitindo que o gestor tenha visão dos setores necessários a serem contemplados por um UTC, bem como as recomendações de infraestrutura e tecnologia de cada um dos setores, conforme apontados na Tabela 20.

Tabela 20 – Setores e Recomendações para o projeto da UTC Sapeaçu.

Setor	Recomendações
Recepção	Prever balança rodoviária. Pátio de recepção preferencialmente pavimentado, com drenagem. Fosso de descarga com captação do chorume. Paredes de moegas e tremonhas com inclinação de 60°.
Triagem	Utilizar motores elétricos e componentes mecânicos a provoca de pó e de água. Esteira com largura de 1 metro e velocidade entre 6 a 12 m/min, com variador de velocidade dotada de eletroímã na sua extremidade final.
Pátio de Compostagem	Deve-se prever reviradeira de leiras ou pá carregadeira. As leiras devem ter altura entre 1,2 a 1,8 m, ou maiores, desde que compatíveis com o equipamento de revolvimento. O pátio deve ser impermeabilizado e ter inclinação aproximada de 2/100, para a drenagem do chorume e águas pluviais, além de captação de águas residuárias para o sistema de tratamento.
Beneficiamento	Essa área deve ter peneiramento, secagem e armazenamento do composto curado. Fardos devem ter peso máximo de 40 Kg e ser guardado ao abrigo da chuva.
Outras Instalações	Administrativo, vestiário, sanitários, refeitórios, manutenção. Devem situar-se em posições adequadas para facilitar acesso e evitar problemas de perdas ou contaminação.

Fonte: CEMPRE (2010)

A segunda fase diz respeito às recomendações operacionais para cada um dos setores da UTC e estão exibidas na Tabela 21.

Tabela 21 – Recomendações de operação para uma UTC em Sapeaçu-BA.

Setor	Recomendações
Recepção	Pesar caminhões cheios e vazios. Processar exclusivamente resíduos domiciliares. Retirar materiais volumosos para evitar entupimento da moega. Não deixar o lixo parado mais tempo que o necessário.
Triagem	Executar a limpeza e manutenção aos sábados. O primeiro operador rasga os sacos de lixo fechados. Catadores em lados opostos devem estar, preferencialmente, intercalados. Não colocar dois operadores consecutivos selecionando o mesmo material. Treinar cada funcionário na seleção de mais um material. Garantir remoção de pilhas, metais e materiais inertes.
Pátio de Compostagem	Revirar as leiras com a periodicidade requerida, garantindo frequência mínima de duas vezes por semana nos primeiros 15 dias de operação, e posteriormente, 1 vez por semana. Manter a umidade entre 50 a 60% durante a compostagem. Manter placas com identificação e dados sobre as leiras. Monitorar o processo e providenciar correções necessárias.
Beneficiamento	Separar e acondicionar os recicláveis em função do mercado. Peneirar sempre o composto para a sua comercialização.
Outras Instalações	Almoxarifado deve manter o estoque de principais peças de reposição.

Fonte: CEMPRE (2010)

Tomando-se como base o Manual do CEMPRE serão apresentados, a seguir, o esquema e os procedimentos para uma UTC com capacidade para processar até 25 t/dia, o que contempla a realidade do Município de Sapeaçu. Embora o município gere quantidade inferior a 25 t/dia os procedimentos e as instalações necessárias são similares. As variações, nesse caso, estariam endereçadas ao menor número de funcionários, comprimento das esteiras de carregamento e de triagem, bem como da área necessária para a implantação da UTC.

A UTC de Sapeaçu deve conter todos os delineamentos abaixo mencionados:

- i) Descarregamento do lixo em uma **moega** responsável por alimentar a **esteira de triagem**, de onde se retiram os recicláveis.
- ii) Durante o processo de passagem pela esteira ocorre a separação dos resíduos, devendo existir no final da esteira um **dispositivo magnético (eletroímã)** para remoção de pilhas e outros materiais ferrosos.
- iii) O material não triado, rico em matéria orgânica, é direcionado ao pátio de compostagem, onde permanece por 90 dias em leiras revolvidas periodicamente.
- iv) Ao final ocorre o **peneiramento** do composto para a redução da granulometria e eventual remoção de materiais indesejáveis (que seguirão para o

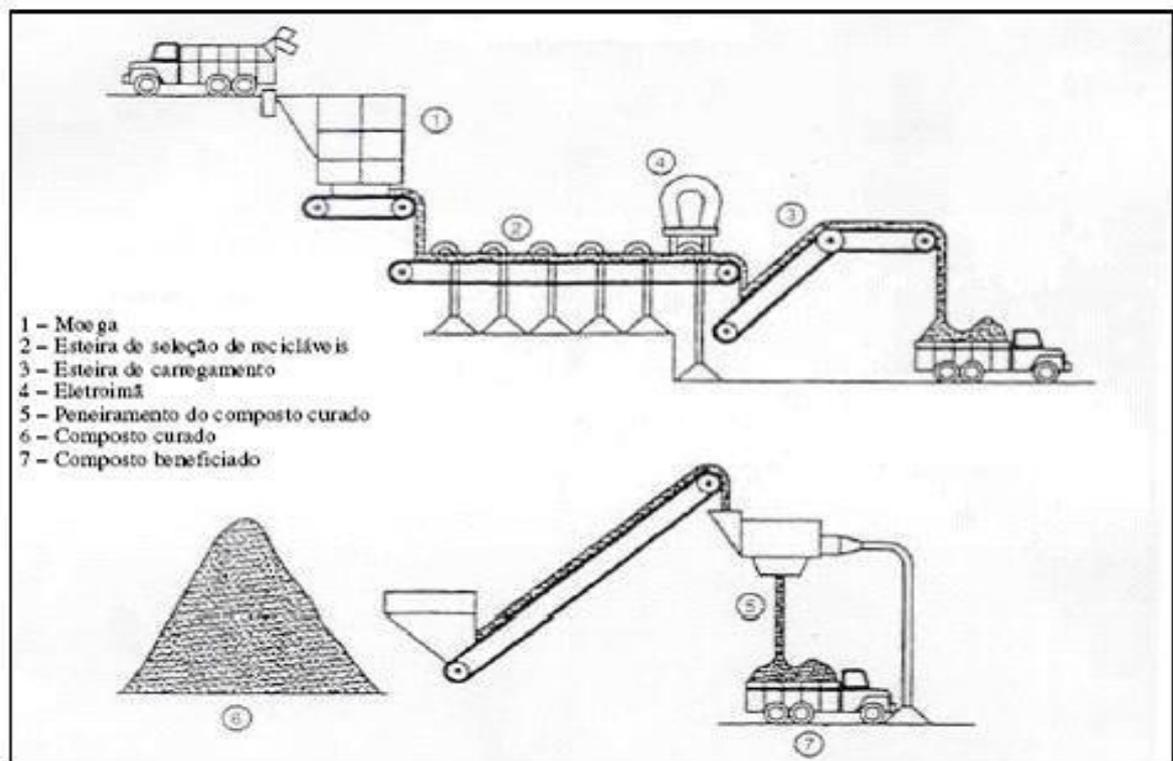
aterro de rejeitos). A mesma instalação pode servir para tratar o lixo bruto ou aquele proveniente da entrega diferenciada.

A figura 11 (esquema da UTC) exibe um esquema de UTC com capacidade para processar 25 t/dia de resíduo orgânico.

O esquema demonstra o processo básico da compostagem e relaciona alguns equipamentos necessários a serem adquiridos: 1 Moega receptora dos resíduos, 1 Esteira de Seleção de Recicláveis, 1 Esteira de Carregamento, 1 Eletroimã, 1 Peneira. Motores elétricos devem ser adquiridos também para o processamento. Recomenda-se cotação desses equipamentos junto às indústrias ou empresas do segmento, para melhor noção dos custos. Rápida pesquisa na internet permitiu localizar, em Fortaleza-CE, a empresa *Bitten Máquinas*, que fornece esses equipamentos de compostagem. Assim, tentativas de cotação foram feitas nos meses de novembro e dezembro, por telefone e e-mail, embora não tenham sido exitosas. Também há, no Paraná, a empresa *IguaçuMec Eletromecânica*, que também disponibiliza maquinário relacionado ao assunto.

Figura 11 – Esquema de uma UTC com capacidade de processamento equivalente até 25t/dia

Esquema de uma usina de triagem e compostagem 25t/dia



Fonte: CEMPRE (2010)

A definição da área proposta para instalação da UTC Sapeaçu pode ser ponderada ao compararmos com uma proposta elaborada para o município de Cabedelo-Paraíba-Ba, de construção de UTC com capacidade de gerenciamento de 20t/dia de resíduo orgânico.

Assim, considerando que a UTC Sapeaçu poderá gerenciar até 8,73 t/dia de resíduo orgânico, pouco menos que a metade prevista em Cabedelo, é razoável afirmar que as áreas do pátio de compostagem e do aterro de rejeitos podem ser reduzidas proporcionalmente à quantidade de resíduos a serem gerenciados. Aqui apresentamos um exercício comparativo com estimativas para a UTC Sapeaçu (Tabela 22).

Tabela 22 – Projeção sobre a área da UTC Sapeaçu tomando-se como referência a UTC Cabedelo.

UTC Cabedelo / 20 t/dia	UTC Sapeaçu / 8,73 t/dia
5810 m ² (pátio de compostagem)	2536,065 m ² (pátio de compostagem)
13.770 m ² (aterro de rejeitos)	6010,605 m ² (aterro de rejeitos)
338 m ² (área da horta)	147,537 m ² (área da horta)

Fonte: Pesquisa, 2014

Parte de edificações para a guarita, balança, setor de triagem, de prensagem, de embalagem do composto e administração deve ser prevista também. Com relação à mão de obra necessária, a proposição da UTC Sapeaçu tomou como referência o modelo enfatizado por Junkes (2002), de uma UTC com capacidade para gerenciar 50 t/dia. Segundo a autora, normalmente, o setor que mais emprega é a triagem. A recomendação, naquele modelo, foi estabelecer 1 operador posicionado a cada metro da esteira de triagem. No modelo de Junkes (2002) o comprimento necessário da esteira era de 18m, o que demandaria um mínimo de 18 operadores no setor da triagem. No caso da UTC Sapeaçu o comprimento da esteira seria de 3,14m, arredondando-se para 3m (Tabela 23).

Tabela 23 – Mão de obra necessária para UTC Sapeaçu (método natural) tendo-se como referência uma UTC com capacidade de beneficiamento de 50 t/dia.

Cargos	UTC 50 t/dia	UTC 8,73 t/dia
Operadores de Triagem	20 a 30	3 a 6
Gerente	1	1
Técnico Administrativo	2	1

Cargos	UTC 50 t/dia	UTC 8,73 t/dia
Técnico Nível Médio	1	1
Cargos	UTC 50 t/dia	UTC 8,73 t/dia
Operadores de máquina	2 a 3	1 a 2
Motorista	2	1

Fonte: Junkes, 2002

Acredita-se que, minimamente, a UTC Sapeaçu deveria ter 8 funcionários para garantir o funcionamento de todos os setores.

No que se refere à relação de produto gerado por resíduo processado, a proposição de implantação da UTC Cabedelo prevê a geração de 6 t/dia de composto orgânico advindos de 20t/dia de resíduo processado (ou 120 sacos de 50 Kg cada um). Igual relação pode ser estimada para Sapeaçu, que processando cerca de 8,73 t/dia de resíduo orgânico possibilitaria a geração de 2,61 t de composto orgânico ao dia (ou 52 sacos de 50 Kg cada um).

Apesar da proposta dessa pesquisa não ser direcionada com informações ou dados econômicos referentes ao retorno do investimento de uma UTC, julgou-se conveniente a realização de um estudo de mercado para compreender como são comercializados os fertilizantes na região e medir a aceitabilidade do produto a ser gerado, bem como os fatores priorizados pela clientela perante a aquisição desse produto.

7.4 Aspectos ligados à Pesquisa de Mercado dos fertilizantes

7.4.1 Perfil dos agricultores entrevistados e aspectos relacionados ao consumo

A análise de mercado visa identificar os padrões de consumo, a comercialização e a aceitação de determinado produto a ser inserido no mercado.

Como não há na Secretária Municipal de Agricultura e Meio Ambiente o registro do universo de agricultores existentes em Sapeaçu e a análise de mercado visa basicamente observar hábitos de consumo e novas tendências (pesquisa de opinião), optou-se por realizar a pesquisa nas propriedades dos agricultores que foram encontrados e que se colocaram à disposição para responder o questionário.

Ao todo foram entrevistados 24 agricultores da região (19 de Sapeaçu, 04 de Cabaceiras do Paraguaçu e 01 de Cruz das Almas) e os cítricos foi a lavoura predominante em suas propriedades.

Nota-se que o perfil dos participantes da pesquisa apresentou supremacia do sexo masculino (70%) como o responsável pela propriedade. Porém, isso não afasta a possibilidade de que esposa e/ou filhas estejam envolvidas indiretamente na atividade agrícola. A maioria dos participantes está nas faixas etárias (36 a 50 anos) e acima de 50 anos. Quanto à extensão de suas propriedades os entrevistados dividem-se em (70,83%, 1 a 10 ha) e (29,17%, acima de 11 ha). Portanto, não são considerados grandes proprietários (Tabela 24).

Tabela 24 Perfil dos Consumidores de fertilizantes (produtores agrícolas).

Sexo	75% Masculino	25% Feminino	
Estado Civil	70,83% Casados	29,17% Solteiros	
Faixa Etária	12,5% (20 a 35 anos)	45,83% (36 a 50 anos)	41,66% (Acima de 50)
Extensão da Propriedade	70,830% (1 a 10 ha)	29,17% (acima de 11 ha)	

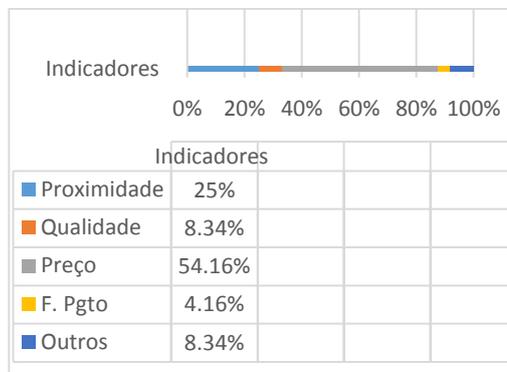
Fonte: Pesquisa, 2014

Os indicadores predominantes que motivam a aquisição de fertilizantes (tanto químico quanto orgânico) encontram-se no gráfico 03 e os resultados demonstram que o fator preço foi escolhido por 54,16% dos entrevistados como o principal indicador motivacional da compra, seguido pela disponibilidade do produto nas proximidades da propriedade (25%). Os demais participantes dividiram sua opinião nos indicadores Condições de Pagamento (4,16%), Qualidade do produto (8,34%) e outros motivos (8,34%). Esses dados são positivos na inserção mercadológica do produto pretendido, principalmente se lhe for aplicado um preço competitivo, o que invariavelmente nos parece possível, já que o insumo (resíduo orgânico) demandará custos inferiores em relação ao fertilizante químico, uma vez que em outra visão, esse insumo seria descartado nos sistemas de destinação final. A oportunidade encontrada nessa análise sugere a possibilidade de disponibilização do novo produto em pontos próximos às propriedades, já que esse indicador foi o segundo mais votado.

Consultados sobre o tipo de fertilizante utilizado (gráfico 04) nas lavouras identificou-se que 54,16% adotam os dois tipos (orgânico e químico) no processo produtivo; 29,17% utilizam apenas o químico e 16,67% somente utilizam o tipo orgânico oriundo de fonte animal (esterco de frangos, gados, etc).

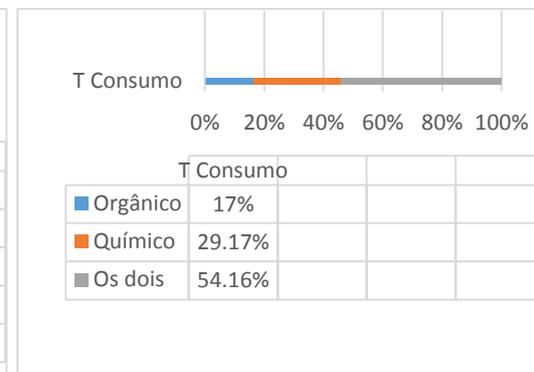
Foi possível constatar que há consumidores que utilizam os dois tipos de fertilizantes e a proporção é de (70% do químico e 30% do orgânico). Pode-se afirmar que existe um grande mercado, já consolidado, de adubos orgânicos, com pequeno percentual a ser incrementado, já que apenas 29,17% dos entrevistados afirmaram não usar o fertilizante orgânico. Fatores como a ausência de estratégias de *Marketing* associadas aos fertilizantes orgânicos; aspectos da entrega e disponibilidade; necessidade de resultados mais acelerados e ausência de ações para conscientizar produtores sobre os benefícios do adubo orgânico merecem atenção especial no processo de ganho de mercado.

Gráfico 03 - Indicadores para o consumo



Fonte: Pesquisa, 2014

Gráfico 04 – Tipo de Fertilizante Consumido

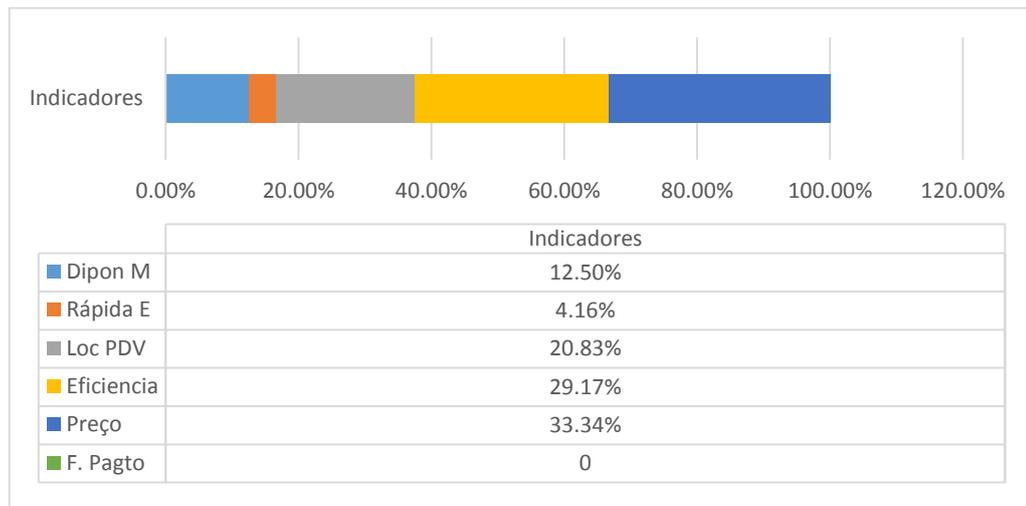


Fonte: Pesquisa, 2014

A análise das marcas concorrentes permitiu constatar uma variedade no consumo, o que demonstra não haver uma fidelização por um tipo ou marca específica. As principais marcas de fertilizantes químicos utilizadas pelos entrevistados são: Nipocan Folear, Sulfanor, 201020, Super Simples, Grisofato, 102010. Verificou-se, ainda, que os fertilizantes orgânicos usados pelos agricultores participantes são de origem animal cujos insumos são os esterco de frango, bodes, gado, etc. A ausência de fidelização por uma marca representa uma oportunidade aos novos produtos no mercado de fertilizantes.

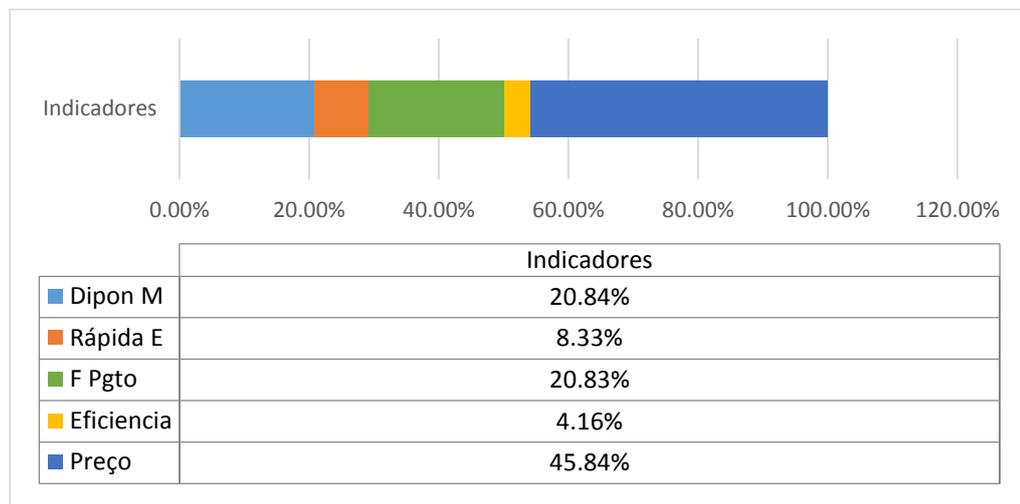
Os entrevistados também foram abordados sobre os pontos positivos e negativos dos fertilizantes normalmente consumidas (gráficos 05 e 06).

Gráfico 05 – Pontos Positivos do Consumo de fertilizantes.



Fonte: Pesquisa, 2014

Gráfico 06 - Pontos negativos do consumo de fertilizantes



Fonte: Pesquisa, 2014

Os indicadores positivos e negativos se subdividem, mas percebe-se que o fator preço (45,84%) é apontado como um dos pontos mais negativos para a possível aquisição do produto, seguido pela disponibilidade no mercado (20,84%). Entre os pontos positivos o preço (33,34%) foi determinante para a aquisição, seguido da eficiência do produto (29,17%). A forte tendência em apontar o preço como fator positivo para aquisição do produto pode ser compreendida pela ausência de fidelidade a uma marca específica, de modo que os participantes passam a optar por aquela que estiver com o menor preço no momento da aquisição.

Outro questionamento feito aos entrevistados referiu-se ao uso do fertilizante orgânico ou composto orgânico oriundo de resíduos domiciliares (fonte vegetal). Registrou-se que a maioria (75% dos participantes) já utilizaram o composto e

somente 25% não fizeram o uso do produto. Como o foco principal da pesquisa de mercado era identificar a tendência de consumo do composto orgânico de origem vegetal questionou-se sobre a possibilidade de consumo do produto estando o mesmo disponível no mercado. A maioria (49,99%) demonstrou interesse em consumi-lo, 16,67% afirmaram que não consumiriam e 33,34% responderam “talvez”. Nota-se que a rejeição a um novo produto é relativamente baixa e os que estão em dúvidas sobre a possibilidade de consumir o composto orgânico originado a partir dos resíduos domiciliares, certamente poderão ser convencidos por estratégias de Marketing que envolva os indicadores preço, produto (em conformidade aos anseios do consumidor o que envolve atingir os objetivos esperados), praça (disponibilidade) e promoção (propaganda, formas de pagamento).

Por fim, para buscar visão mais detalhada dos indicadores priorizados pelos consumidores foi dada a oportunidade de enumerarem, em ordem de prioridade (P), os indicadores mais valorizados durante o consumo. Seis indicadores foram elencados e aqui destacamos os mais votados (tarjados em amarelo) em ordem de prioridade (P) (Tabela 25). Esses resultados tornaram possível a construção de uma nova ordem de prioridade, considerando o maior número de votos em cada indicador.

Tabela 25 – Enumeração, por ordem de prioridade, dos indicadores para incentivar o consumo.

Indicador	Votação dos Indicadores por ordem de prioridade						
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	TOTAL
Menor Preço	8	6	5	3	2	0	24
Meio Ambiente	2	6	5	3	3	5	24
Eficiência	11	4	3	4	2	0	24
Disponib.no mercado	1	2	2	7	7	5	24
Incentivos Fiscais	0	1	2	5	4	12	24
Preservação do solo	2	5	7	2	6	2	24
TOTAL	24	24	24	24	24	24	

Fonte: Pesquisa, 2014

Os dados apresentados na Tabela 25 permitiu apontar nova ordem de prioridade dos indicadores (Tabela 26), considerando-se a maioria dos votos atribuídos pelos entrevistados. Isso pode contribuir na tomada de decisão e construção de estratégias para inserção do produto no mercado e aceitação do mesmo. Os indicadores que tiveram empate no número de votos foram considerados como de mesma prioridade. Os indicadores considerados na prioridade anterior cederam lugar ao segundo mais votado e assim sucessivamente.

Tabela 26 - Definição de nova ordem de prioridade dos indicadores para subsidiar vendas do novo produto.

Ordem de Prioridade	Definição de nova ordem de prioridade a partir da maioria dos votos dos participantes				
	P1	P2	P3	P4	P5
Indicadores	Eficiência	Menor Preço e Preservação Ambiental	Preservação do Solo	Disponibilidade e no mercado	Incentivos Fiscais

Fonte: Pesquisa, 2014

Para neutralizar possíveis rejeições ao produto buscou-se analisar quais fatores são considerados pelos participantes como impeditivos ao consumo e os resultados demonstraram que a baixa eficiência do produto é o fator principal, tendo sido apontado por 66,68% dos entrevistados, seguidos da não confiabilidade (16,67%), desconhecimento dos benefícios do consumo do novo produto (8,33%) e fidelização a outra marca (4,16%). O percentual restante dos participantes, a saber, 4,16% indicaram a opção relacionada a outros motivos.

7.4.2. Resultados das entrevistas realizadas com os gestores dos PDV's

Considerados como consumidores em potencial os pontos de distribuição ou vendas de fertilizantes (PDV's) foram também selecionados para a participação na pesquisa. Foram visitados quatro (4) pontos de vendas: Horto Florestal do Contorno e Agro Campo, ambos localizados em Feira de Santana. Também foram visitadas Casa Lago e Sapeaçu Material de Construção, localizados em Sapeaçu. A escolha dos pontos de venda em Feira de Santana deve-se ao fato de ter sido constatado a aquisição do produto pelos agricultores naquela cidade.

Os resultados das entrevistas foram separados por município e sistematizados nas Tabelas 27 e 28.

Tabela 27 – Resultados das entrevistas com os gestores dos PDV's da cidade de Feira de Santana.

Questões	PDV's	
	Horto Contorno	Agro Campo
1) Localização	Feira de Santana Av Contorno	Feira de Santana Cidade Nova
2) Tempo de mercado	10 anos	16 anos
3) Produtos	Plantas, sementes, fertilizantes, artigos decorativos, mudas	Fertilizantes, rações, artigos para animais
4) Vendas	Varejo	Varejo

Questões	PDV's	
	Horto Contorno	Agro Campo
5) Tipo de fertilizante vendido	Químico e Orgânico (origem animal)	Químico e Orgânico (origem animal)
6) Fertilizante mais vendido	Químico (80%)	Orgânico (65%)
7) Venda do composto orgânico	Não	Não
8) Principais clientes	Agricultores, residências	Residenciais, Criadores
9) Maior disponibilidade na loja e maior saída (Fertilizante)	Químico	Orgânico
10) Possíveis motivos para a baixa saída do fertilizante orgânico	<ul style="list-style-type: none"> Baixo apelo visual – MKT – embalagem Baixa Eficiência – Pouca disponibilidade por parte do fornecedor. Não fabricação por categoria; jardim, plantio por tipo de produto, etc 	<ul style="list-style-type: none"> Baixo apelo visual MKT
11) Preços praticados e marcas	<ul style="list-style-type: none"> Químico Marca Forth (frutas) 400g – R\$ 10,00 Eco – Classe A – 750g R\$15,00 Orgânico Berra Boi 20 kg R\$12,00 	<ul style="list-style-type: none"> Orgânico – Fortihumus – 25kg R\$10,00
12) Interesse em adquirir o composto orgânico (RSU)	Sim desde que seja comprovada a eficiência a partir de resultados positivos tratando-se de fertilização	Sim desde que seja comprovada a eficiência a partir de resultados positivos tratando-se de fertilização

Fonte: Pesquisa, 2014

Tabela 28 – Resultados das entrevistas com os gestores dos PDV's da cidade de Sapeaçu.

Questões	PDV's	
	Casa Lago	Sapeaçu Material de Construção
1) Localização	Sapeaçu – Centro	Sapeaçu – Centro
2) Tempo de mercado	-	-
3) Produtos	Fertilizantes, rações, artigos para animais e fazendeiros	Material de Construção, Fertilizantes, Artigos para fazendeiros
4) Vendas	Varejo	Varejo e Atacado
5) Tipo de fertilizante vendido	Químico	Químico e Orgânico (mamona)
6) Fertilizante mais vendido	Químico (100%)	Químico (70%)
7) Venda do composto orgânico	Não	Não

Questões	PDV's	
	Casa Lago	Sapeaçu Material de Construção
8) Principais clientes	Agricultores, Fazendeiros	Agricultores e Fazendeiros
9) Maior disponibilidade na loja e maior saída (Fertilizante)	Químico	Químico
10) Possíveis motivos para a baixa saída do fertilizante orgânico	<ul style="list-style-type: none"> • Baixo apelo visual – MKT – embalagem • Baixa demanda • Disponibilidade do tipo orgânico na zona rural, ou seja, próximo às propriedades. • Baixa Eficiência • Poucos fornecedores ofertam o produto • Logística deficiente 	<ul style="list-style-type: none"> • Baixo apelo visual – MKT • Ausência de Fornecedores para a oferta do produto • Deficiência na logística (entrega) • Resultados lentos nas atividades agrícolas em relação ao químico
11) Preços praticados e marcas	<ul style="list-style-type: none"> • 101010 – Vendas a granel (1kg - R\$1,50) • Super Simples – Vendas em pacotes fechados (50kg – R\$55,00) 	<ul style="list-style-type: none"> • 101010 – Vendas em pacotes fechados (50kg – R\$58,00) • 201010 – (50kg – R\$85,00) • Super Simples – (50kg – R\$52,00) • Orgânico – (50kg – R\$45,00)
12) Interesse em adquirir o composto orgânico (RSU)	Sim desde que seja comprovada a partir de resultados positivos tratando-se de fertilização e que seja disseminado junto aos consumidores os benefícios do uso	Sim desde que seja comprovada a eficiência a partir de resultados positivos tratando-se de fertilização

Fonte: Pesquisa, 2014

Os resultados das entrevistas junto aos 4 PDV's se assemelham, de modo que é possível notar diferenciação nas marcas comercializadas e preços praticados. Em Feira de Santana, dada a variedade encontrada dos fertilizantes químicos, os preços são mais altos. Entretanto, os preços dos orgânicos acompanham aqueles praticados nos PDV's de Sapeaçu. Percebeu-se, ainda, que na maioria dos PDV's há uma supremacia na venda dos fertilizantes químicos, dada a demanda existente. Entretanto, os orgânicos também são, mesmo que em menor escala, demandados e comercializados. Parece não existir estratégia de marketing que facilite a comercialização do produto orgânico, como por exemplo, as características relacionadas à apresentação do produto (embalagem) ou a rápida disponibilização do produto por parte dos fornecedores. Uma das vantagens identificadas dos fertilizantes orgânicos frente aos químicos, junto aos PDV's, foi o menor preço. Entretanto, por

vezes, isso é superado pelo consumidor no momento da escolha do produto, sobretudo pelos rápidos resultados nas atividades agrícolas proporcionados pelos fertilizantes químicos.

A sugestão dada pelos gestores dos PDV's para aquecer ou ampliar o mercado dos orgânicos é, através de campanhas junto à comunidade, se apresentar os benefícios que o uso desse produto oferece ao solo no sentido de menor degradação assim como também na oferta de produtos mais saudáveis oriundos da fertilização orgânica. Outra estratégia sugerida nesse âmbito é a propagação ou disseminação dos efeitos pró-ambientais inerentes ao processo de reaproveitamento dos resíduos orgânicos que ao invés de serem aterrados seriam direcionados para unidades ou usina de compostagem resultando em um novo produto.

Nesse processo de ganho de mercado sugere-se também o estabelecimento de ações que visem disseminar entre os consumidores os malefícios advindos do uso contínuo do fertilizante químico, como por exemplo a degradação do solo e a oferta de alimentos menos saudáveis, dados os componentes químicos presentes nesse tipo de fertilizante.

Ficou perceptível que não há por parte dos gestores dos PDV's uma resistência à aceitação do composto orgânico oriundo de RSU, desde que seja comprovada a eficiência ou a qualidade, a partir de resultados positivos do uso desse produto na fertilização, e essa qualidade está relacionada diretamente com o processo de fabricação.

Como o conceito de qualidade é subjetivo ou ainda relativo é prudente se utilizar de argumentações de alguns pesquisadores no que se refere a qualidade ou a eficiência do composto orgânico, para tanto Barreira, Philippi-Junior e Rodrigues (2006) afirmam que há muitos fatores que influenciam a decomposição, a maturação e a qualidade do produto final no processo de compostagem (ou fabricação do composto orgânico) citando a umidade, a temperatura, a relação C/N e os resíduos orgânicos utilizados. Complementa ainda que a qualidade do produto final é totalmente dependente da qualidade da matéria-prima de origem e tratando-se de resíduos, compreende-se que mecanismos de separação e entrega diferenciada deverão ser valorizados.

Ainda sob a ótica de Barreira, Philippi Junior e Rodrigues (2006) é quase um consenso entre os pesquisadores de que a coleta e o processamento dos resíduos de forma separada (seletiva) é uma das melhores maneiras (se não a única) de se obter

um produto final de qualidade. Deve-se nesse processo evitar que o resíduo orgânico chegue às usinas ou unidades de compostagem misturados a outros tipos de resíduos para não comprometer a qualidade do produto final.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desta pesquisa apresentam um diagnóstico da situação atual da gestão dos RSU's do município de Sapeaçu e fornece subsídios para a construção de um plano de reaproveitamento que contemple a fração orgânica gerada nessa cidade. Para tanto é importante salientar nesse tópico alguns aspectos considerados como fundamentais para o estabelecimento das propostas apresentadas nesse estudo.

O município de Sapeaçu tem um custo anual de R\$1.202.000,00 para desempenhar as atividades de coleta, varrição e disposição final. Apesar do montante direcionado para essas atividades, identificou-se ineficiência nos serviços de coleta e disposição final, a exemplo de vários pontos irregulares de descarte como o lixão tanque da cruz e o não alcance da coleta em 50% da zona rural.

Somente com a disposição final, a prefeitura desembolsa o valor de R\$156.000,00 para aterrar diariamente cerca de 10 toneladas de resíduos sólidos urbanos em um sistema localizado a 6km da zona urbana e que funciona com diversas irregularidades. A ausência de um plano de gestão de resíduos no município também torna-se um fator preocupante em função das exigências impostas pela PNRS.

Não menos importante que os demais aspectos analisados na cidade, o estudo gravimétrico desenvolvido, foi fundamental para o estabelecimento de prioridades nessa pesquisa, principalmente quando se constatou que 68,54% de todo o RSU gerado corresponde à fração orgânica.

Aspectos identificados como a limitação financeira e a quantidade de RSU gerada, afastam, por ora, a possibilidade de se aventar estratégias de reaproveitamento vinculadas à plantas de MDL (geração de créditos de carbono ou geração de energia). Para tanto as proposições e/ou sugestões presente nesse estudo, estão relacionadas com o estabelecimento de ações que viabilizem o reaproveitamento da fração orgânica gerada em Sapeaçu, a partir do método de compostagem natural, método esse que parece ser no momento, o mais viável para a realidade local e poderá oferecer ganhos sociais, econômicos e ambientais.

Apesar dessa pesquisa não tem como foco principal os aspectos econômicos, dados referentes a redução de custos no gerenciamento dos resíduos e no reaproveitamento dos orgânicos não podem ser negligenciados, principalmente a

economia anual que o município terá ao não aterrar a fração orgânica, que como já apresentado compõe mais de 60% de todos os RSU'S gerados na cidade.

Os ganhos ambientais e sociais, por vezes difíceis de serem mensurados, são os mais importantes em projetos que propõem a contemplação dos 3 R's referidos na PNRS. Portanto, no momento da discussão e implantação de ações voltadas para a redução, reciclagem ou reaproveitamento, o gestor e demais atores devem ter como fator impulsionador a concepção de que estarão contribuindo tanto para a redução dos impactos ambientais quanto com a questão da saúde pública.

Face as argumentações apresentadas, essa pesquisa visa recomendar algumas providências que poderão subsidiar o gestor municipal na elaboração de um plano de manejo adequado dos resíduos orgânicos gerados em Sapeaçu, a partir da construção de uma Unidade de Triagem e Compostagem – UTC. Ao mesmo tempo em que se propõe a UTC são apontados detalhadamente, na Apêndice A, os pontos fortes e fracos, bem como as oportunidades e ameaças que essa proposta ou projeto oferecerá para Sapeaçu.

Embora não represente uma ideia inovadora, o primeiro município a manejar adequadamente seus resíduos orgânicos se tornará referência nacional, nesse cenário preocupante de descaso com a geração e manejo de resíduos, principalmente na região do Nordeste. Fato relevante é que a proposta de uma “entrega diferenciada”, de base cidadã, projetada para Sapeaçu, não envolve elevado custo financeiro ou aportes de alta tecnologia.

Merece destaque, nesse momento, a aceitação política que a cidade tem ofertado, tornando-se um dos elementos principais para que essa proposta migre das laudas para uma realidade concreta. Nesse caso, o cenário atual aponta essa vantagem quando a gestão municipal se propõe a articular-se com outros atores da sociedade, contribuindo para o desenvolvimento do Projeto Integrado de Pesquisa Aplicada para a implantação de um plano sustentável de manejo adequado dos RSU'S.

Vale salientar que os projetos oriundos dessa discussão devem ser implantados como projetos do município, evitando-se a imagem do “projeto do gestor”, pois isso garantirá a não interrupção das ações propostas até que novas metodologias venham a surgir.

Outro ponto importante é ressaltar que esse tipo de projeto não será exitoso sem uma ampla participação da sociedade, sendo necessário o envolvimento de

todos. Por essa razão a mudança de comportamento proambiental que permitirá a entrega diferenciada dos resíduos e ou aceitação dos produtos oriundos do reaproveitamento é crucial ao sucesso das ações ora apresentadas.

No momento crucial vivenciado pelo Brasil, que desperta para a necessidade de adequação em seu modelo linear de gestão de resíduos, a inserção no plano de gestão de resíduos, de métodos de reaproveitamento como o da compostagem natural a partir de uma UTC, representará um enorme ganho para Sapeaçu e o projetará como modelo regional aos demais municípios do recôncavo.

REFERÊNCIAS

ARGOLO, Joelma Cristina Rebouças. **Sobre viver no/do lixo: o trabalho do catador de materiais recicláveis no aterro controlado do município de Amargosa-BA.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Recôncavo. Cruz das Almas, 2013.

AZAMBUJA, E. A. K. **Proposta de gestão de resíduos sólidos urbanos – Análise do caso de Palhoça/SC.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

BARRETO, L.P.; PHILIPPIJUNIOR, A.; RODRIGUES, M.S. **Usinas de Compostagem do Estado de São Paulo: Qualidade dos compostos e processos de produção.** Revista de Engenharia Sanitária Ambiental, Vol. 11, nº 4 – out/dez 2006, 385-393.

BARSANO, P.R.; BARBOSA, R.P. **Meio Ambiente.** 1º edição, São Paulo: Erica, 2012.

CONCEIÇÃO, J.T.P.; CONCEIÇÃO, M. M.; ARAÚJO, P.S.L. **Obsolescência programada – Tecnologia a serviço do Capital** INOVAE - Journal of Engineering and Technology Innovation, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 90-105, jan./abr., 2014. 93

COSTA, I.M; SANTOS, D.S.S.; PEREIRA, M.G. **O Desenvolvimento Sustentável Gerado Através da Utilização do Biogás de Aterros Sanitários: Estudo de Caso da Cidade de Feira de Santana/BA.** XIV Congresso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica. ALTEC 2011. Lima-Peru, Out/2011

COSTA, I.M, COSTA-SÃO MATHEUS, M.S; GONÇALVES-DIAS, S.L.F. **Levantamento de aspectos e entraves para articulação Universidade-Empresa-Estado no Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos: o caso do Município de Feira de Santana-Ba.** III Congresso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación. Medellín, 11 e 12 de outubro de 2012

DELGADO, Antônio Brito. **Análise da viabilidade da implantação de uma usina de triagem e compostagem na ilha de São Vicente- cabo verde.** Trabalho de conclusão de curso de graduação em Administração –da UFRGS, 2009.

DELGADO-MENDEZ, Jesus e ALMEIDA, Renato. **Enciclopédia Ambiental**, Vol. 01, nº 01. Um projeto educativo que integra o rádio às escolas. Cruz das Almas, 2014.

DIAS, Reinaldo. **Gestão Ambiental.** 2º Edição. São Paulo: Atlas, 2011.

DIAS, S. M. F e VAZ, L.M.S. **Caracterização Física dos resíduos sólidos urbanos: uma etapa preliminar no gerenciamento do lixo.** XXVIII Congresso Internacional de Engenharia Sanitária e Ambiental. Cancún, Mexico, 27 a 31 de outubro de 2002.

FARIA, Mario Rubens Antunes. **Caracterização do resíduo sólido urbano da cidade de Leopoldina – MG: proposta de implantação de um centro de triagem.** Revista APS, v.8, n.2, p. 96-108, jul./dez. 2005

FELLEMBERG, Gunter. **Introdução aos problemas da poluição ambiental**. São Paulo. EPU. Springer: Editora da Universidade de São Paulo, 2009.

GONÇALVES-DIAS, S. L. F. (2012) **O Desafio da gestão de resíduos sólidos urbanos**. Revista GV- executivo, v.11, n.1, janeiro-junho, São Paulo: Fundação Getulio Vargas.

GRIPPI, Sidney. **Lixo, Reciclagem e Sua História**. 2º edição, Rio de Janeiro, : Intercencias, 2006.

JUNKES, Maria Bernadete. **Aproveitamento de Resíduos Sólidos Urbanos em Municípios de Pequeno Porte**. Dissertação de Mestrado Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

LIMA, Marcela Souza. **O comércio de laranja de beira de estrada realizado na BR 101 – Trecho Cruz das Almas – Sapeaçu**. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, Universidade Federal da Bahia, 2009.

MANO, E.B.; PACHECO, E.B.A.V.; BONELLI, C.M.C. **Meio Ambiente, Poluição e Reciclagem**. 2º edição,, São Paulo: Blucher, 2010.

MARTINEZ, Javier, Guevara. **Ecología humana y acción pro-ambiental: alteridades recíprocas aula-escuelacomunidad para el manejo sustentable de residuos**. Revista Latinoamericana de Psicología Volumen 45 No 3 pp. 447-457 2013.

PASQUALETTO, Antônio. **Caracterização dos resíduos sólidos domésticos do município de Caldas Novas- GO**. Disponível em:

http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/uruguay30/BR05425_Pasqualetto.pdf. Acesso em novembro de 2014.

PEDROSO, K. e CERUTI, F.C. (2009) **Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos: uma proposta para pequenos municípios brasileiros**. Semana de Engenharia Ambiental, Campus Irati, Universidade Estadual do Centro-Oeste, IN; Anais do Congresso. Paraná.

PHILIPPI JR, Arlindo. **Saneamento, Saúde e Ambiente**. Barueri: Manole, 2005.

SOUZA, Sueline Silva; Teixeira Geraldo Fernandes. **Aterro Sanitário: Um problema de Cruz das Almas**. Revista NAU Social. Vol. 3, nº 4. Pag. 29 – 37, Mai/out de 2012.

STRAUCH, Manuel e ALBUQUERQUE, Paulo P. de. **Resíduos: como lidar com os recursos naturais**. Organizadores. São Leopoldo: Oikos, 2008.

VÁSQUEZ, Rosa Del Carmen Aguilar e ÁLVAREZ, Rosa Maria Gallardo. **Estudio de caracterización de Residuos Sólidos Urbanos domiciliarios en la ciudad de Huauchinango, Puebla” FOMIX 109024**. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação. Universidad popular autónoma del Estado de Puebla. México, 2011

VILHENA, André. **Lixo Municipal**. 3º Edição, São Paulo: CEMPRE 2010.

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza – ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. 2013. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2013.pdf>. Acesso em agosto/2014.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR 14724. Informação e documentação – **Trabalhos Acadêmicos Apresentação**. 3^o Edição, Rio de Janeiro, 2011.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR 6022. **Informação e documentação - Artigo em publicação periódica científica impressa** – Apresentação. Rio de Janeiro, Mai/2003.

Associação Brasileira de Normas Técnicas– NBR 10520. Informação e documentação – **Citações em documentos – Apresentação**. Rio de Janeiro, Ago/2002.

Associação Brasileira de Normas Técnicas _ NBR 10004 **Resíduos sólidos – classificação**. São Paulo, 1987.

Boletim Técnico, nº 01. **Estudo Gravimétrico de Resíduos Sólidos em Área Urbana de Sapeçu**. Laboratório de Intervenção Sócio Ambiental. Universidade Federal do Recôncavo. Cruz das Almas, 2015.

BRASIL. Lei 12.305 **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Publicada em 02 de agosto de 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305htm. Acesso em março de 2014.

Compromisso Empresarial para a Reciclagem – CEMPRE. Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. 2010.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Informações Básicas municipais perfil dos municípios brasileiros**. 2013. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv86302.pdf>. Acesso em agosto de 2014

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal – Culturas Temporárias e Permanentes**. Vol. 39. 2012.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, PNSB -2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf. Acesso em fevereiro de 2014.

Lei 12.305/2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em jan-dez 2014.

Ministério de Ciência e Tecnologia do Brasil. Relatório do MCT **Status dos projetos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil, dez/2013**. Disponível em: http://www.mct.gov.br/upd_blob/0232/232218.pdf. Acesso em julho de 2014.

Ministério do Meio Ambiente. Projeto Internacional de Cooperação Técnica para a melhoria da gestão ambiental urbana no Brasil. **Manual para a implantação de compostagem e coleta seletiva no âmbito de consórcios públicos.** Out/2010. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/arquivos/3_manual_implantao_com_postagem_coleta_seletiva_cp_125.pdf. Acesso Maio, 2014

Ministério Público do Estado da Bahia. Centro de Apoio Operacional às Promotorias de Justiça do Meio Ambiente. CEAMA. **Parecer Técnico nº 019/2007.**

Projeto de uma usina de compostagem de resíduos sólidos domiciliares para a cidade de Cabedelo, Paraíba, Brasil. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/resisoli/peru/brares211.pdf>. Acesso em outubro de 2014.

Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República. SEDU. **Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.** Disponível em: <http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>. Acesso em Setembro/2014.

Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Minas Gerais. **Como elaborar uma pesquisa de mercado.** Disponível em <http://www.sebraemg.com.br/atendimento/bibliotecadigital/documento/Cartilha-Manual-ou-Livro/Como-Elaborar-uma-Pesquisa-de-Mercado>. Acesso em junho/2014

<http://www.cidade.ibge.gov.br/xtras/home.php>

<http://www.abrelpe.org.br/>

<http://www.portalresiduossolidos.com/>

<http://www.cidade-brasil.com.br/municipio-sapeacu.html>

<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=29&dados=29>

http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/sapeacu_ba

APENDICE A

SUMÁRIO EXECUTIVO DISPONIBILIZADO PARA A PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPEAÇU VISANDO INTEGRAÇÃO AO PLANO DE MANEJO SUSTENTÁVEL DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS GERADOS NA CIDADE

AUTORA: ISABEL DAS MERCES COSTA*

(*) Administradora de Empresas pela Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS; Especialista em Gestão da Inovação Tecnológica pela UEFS; Mestranda em Gestão de Políticas Públicas e Segurança Social pela Universidade Federal do Recôncavo; Professora do Curso de Administração da Faculdade Maria Milza.

O município de Sapeaçu integra o território do recôncavo baiano e conta com 17.594 habitantes (IBGE, 2013). Está a 155 km da capital baiana e abrange uma área territorial de 117,209 km². Com densidade demográfica de 150,11 hab/km² possui os seguintes municípios limítrofes: Cruz das Almas, Cabaceiras do Paraguaçu, Castro Alves, São Felipe e Conceição do Almeida.

O Índice de desenvolvimento humano do município é de 0,614 e o seu PIB é de R\$ 65.852,664. Apesar de ser um município pequeno destaca-se pela sua lavoura permanente, figurando como o 5º maior produtor de tangerina na Bahia e o 6º maior produtor de laranja do Estado.

Assim como a grande maioria dos municípios brasileiros, Sapeaçu apresenta problemas relacionados com a sua gestão de resíduos sólidos urbanos e não dispõe ainda de nenhuma política ou plano integrado de resíduos conforme determina a Lei 12.305/2010.

Seguindo o modelo de gestão linear de resíduos a gestão municipal trata os resíduos de forma simplista e as ações identificadas nessa gestão resume-se a coleta e disposição final que via de regra deve ser aprimorada.

No que se refere a coleta, varrição e disposição final o município tem um custo anual de R\$1.202.000,00 e identificou-se na cidade pontos de descarte de resíduos a céu aberto (lixão tanque da cruz) bem como áreas onde a coleta convencional não é efetiva. Na zona rural a ausência da coleta ainda é mais preocupante onde apenas 50% da área é contemplada com o serviço

Anualmente a prefeitura tem um custo de R\$156.000,00 para aterrar diariamente cerca de 10 toneladas de resíduos sólidos urbanos. Os resíduos são em grande parte

direcionados para o aterro que é gerenciado pela empresa ARQUITEC e fica a 6km da zona urbana de Sapeaçu.

Embora seja considerado como Aterro Sanitário, diversas irregularidades foram percebidas no sistema de destinação final utilizado pela cidade de Sapeaçu, tais quais, localização próximo a cursos de água e residências, dúvidas sobre a impermeabilização das células que recebem os resíduos, aterramento irregular dos resíduos de serviços de saúde, ausência da Licença de Operação (LO), presença de resíduos de abate e de origem pneumática (pneus), dentre outras.

A partir do uso do estudo gravimétrico realizado na cidade em outubro de 2014, identificou-se que cada sapeaçense gera por dia 0,637kg de resíduos sendo que 68,54% dos resíduos gerados são do tipo orgânico, 22,1% são do tipo recicláveis e 9,36% são considerados rejeitos ou seja que não podem ser reaproveitados e portanto devem ser direcionados aos sistemas de destinação final. A supremacia na geração de resíduos do tipo orgânico em Sapeaçu como em grande parte das cidades brasileiras é a grande vilã no que se refere aos custos com aterramento, sem contar nos impactos ambientais que os seus subprodutos oferecem ao meio ambiente (chorume e o biogás).

Obviamente o manejo ideal para quaisquer cidade brasileira ou do mundo seria aquele onde a geração dos resíduos fosse minimizada, cenário difícil de se obter face a lógica econômica vivenciada que incentiva o crescente consumo e ausência de instrumentos que regulem desde a fonte de fabricação dos produtos. Nesse paradoxo vivenciado deve-se buscar alternativas que ao menos reduza os impactos gerados pelo crescente descarte a luz da Lei 12.305/2010. É premente a elaboração de planos de manejo sustentável nas cidades brasileiras sobretudo aqueles que venham a contemplar os 3 R's (reduzir, reciclar e reaproveitar).

Face aos problemas apresentados esse instrumento visa recomendar algumas providências que poderão subsidiar o gestor municipal na elaboração de um plano de manejo adequado dos resíduos orgânicos gerados em Sapeaçu ao mesmo tempo em que apresenta os pontos fortes e fracos para a instalação de uma Unidade de Triagem e Compostagem, bem como as ameaças e as oportunidades que esse projeto oferece.

Das recomendações

- Envolvimento de toda a comunidade rumo a entrega diferenciada dos resíduos (separação do resíduo seco do úmido na fonte geradora)
- Coleta dos resíduos orgânicos em caminhões separados

- Aquisição de recursos com outras esferas governamentais ou o fomento a empresas privadas interessados na construção de uma Unidade de Triagem e Compostagem (UTC) para transformar o resíduo orgânico oriundos dos domicílios em composto orgânico
- Construção de uma UTC com capacidade para gerenciar 8,73t/dia de resíduo orgânico (quantidade projetada para os próximos 10 anos).
- A UTC deve conter os seguintes setores: Recepção dos Resíduos, Triagem, Pátio de Compostagem, Beneficiamento e outras instalações. Sugere-se a contratação de 8 (oito) funcionários incluindo um gestor para atuar na UTC.
- O método recomendado para a UTC de Sapeaçu é o natural por demandar menores investimentos e a quantidade gerenciada ser relativamente pequena para justificar métodos mais caros como por exemplo o acelerado.
- A área total da UTC pode ser melhor dimensionada por especialistas porém para o pátio de compostagem sugere-se a área de 2536,065 m²
- Capacitação de funcionários para gerir os resíduos orgânicos na UTC
- Aquisição equipamentos: 1 Moega receptora dos resíduos, 1 Esteira de Seleção de Recicláveis, 1 Esteira de Carregamento, 1 Eletroimã, 1 Peneira. Motores elétricos devem ser adquiridos também para o processamento. Recomenda-se cotação desses equipamentos junto às indústrias ou empresas do segmento, para melhor noção dos custos. Sugere-se a empresa *Bitten Máquinas* localizada em Fortaleza e a empresa *IguaçuMec Eletromecânica*, localizada no Paraná. Ambas disponibilizam seus contatos nos sites eletrônicos.
- Capacitação dos funcionários para atuarem na UTC
- Incentivos para a inserção do composto orgânico no mercado de fertilizantes de Sapeaçu e Região através de campanhas de Marketing que influencie o consumo bem como incentivo fiscais para empresas que desejem atuar nesse segmento.
- Estratégias de escoamento do composto orgânico (geração por dia 52 sacos de 50Kg)
- Busca por mercados para a distribuição do produto através de fortes campanhas de MKT com os potenciais consumidores – a própria prefeitura, os agricultores, pontos de vendas, hortos florestais, empresas de jardinagem).

Sugere-se para o ganho de mercado por parte do produtor a seguinte ordem de prioridade: qualidade, preço, preservação ambiental e do solo, disponibilidade no mercado e incentivos fiscais.

Pontos Fortes em Sapeaçu

- Aceitação política e desejo de adequação na gestão dos seus resíduos
- Existência de um projeto aplicado para a construção de um plano de manejo sustentável em Sapeaçu sob a coordenação dos professores Javier Guevara, Renato Almeida e Jesus Delgado (iniciado em 2014)
- Articulações iniciadas no ano de 2014 entre (prefeitura, universidade, pesquisadores e demais representantes da sociedade) no que se refere a discussão e proposições de melhorias na gestão dos resíduos gerados.
- Experiência anterior de uma UTC (1996-2000)
- Ações iniciadas no município em 2014 no que se refere a área de Educação Ambiental visando uma mudança do comportamento do cidadão de Sapeaçu e ao alerta da necessidade de se proceder a entrega diferenciada dos resíduos. (Envolvimento das secretárias de educação, agricultura e meio ambiente)
- Representar o município e cidades vizinhas um grande mercado consumidor do produto a ser gerado (composto orgânico) dada a existência de grandes lavouras na região

Pontos Fracos em Sapeaçu

- Ausência de profissionais capacitados para a construção e execução do projeto
- Preconceito da comunidade no que se refere ao reaproveitamento do resíduo úmido
- Dúvidas dos potenciais consumidores da região no que se refere a eficiência do composto orgânico
- Ausência de recursos próprios para a construção da UTC

Ameaças

- Interrupção do projeto da UTC caso o mesmo seja de responsabilidade do gestor municipal (mudança de partido político na gestão que não priorize essas questões)
- Interrupção das ações de educação ambiental quando da não constatação ainda da mudança de comportamento do cidadão no que se refere a concepção de (reduzir, reciclar e reaproveitar)
- Falhas no sistema de coleta e entrega diferenciada dos resíduos
- Ausência de estratégias de Marketing para garantir o escoamento do produto a ser introduzido no mercado
- Não envolvimento de todos na sociedade nesse processo
- Ausência de campanhas incisivas sobre a importância da entrega diferenciada dos resíduos.

Oportunidades

- Redução dos custos com disposição final dos resíduos
- Atração de empresas ou outras organizações que atuem no segmento de reaproveitamento do resíduo orgânico
- Possibilidade de ampliação da UTC com o recebimento de resíduos orgânicos de cidades vizinhas
- Geração de renda e emprego
- Possibilidade de auferir recursos das esferas estadual ou federal para a gestão de resíduos no município (aquisição de novos equipamentos, veículos, materiais, etc)
- Tornar-se no recôncavo o município pioneiro no manejo adequado dos resíduos orgânicos
- Destacar-se nacionalmente no que se refere à adequação na gestão dos resíduos orgânicos em conformidade com os preceitos da Lei 12.305/2010

APENDICE B

Instrumento de Coletas de Dados (01)

Entrevista com o Coordenador de Meio Ambiente de Sapeaçu

- 01) Qual a empresa responsável pela varrição, coleta e disposição final dos rsus´s?
- 02) O município segue qual legislação para a gestão dos resíduos? Possui algum instrumento próprio que contenha o mapeamento da coleta (rota, frequência de coleta). Algum plano de gestão, algum relatório, algum guia? Caso possua como posso acessá-lo?
- 03) A coleta no município é feita com qual frequência? (Todos os dias da semana, 3 x, 2 x, em quais dias?)
- 04) Qual o custo mensal investido em coleta, varrição e disposição final? Especificar em Separado
- 05) Qual o orçamento disponibilizado pela prefeitura para a execução das atividades de gestão dos rsu´s?
- 06) O recurso disponível é suficiente para aplicar na gestão realizada atualmente?
- 07) Qual a Infra-estrutura utilizada atualmente na gestão de resíduos:
 - i. Quantos funcionários envolvidos na coleta, varrição, disposição final?
 - ii. Quantos caminhões dispõe? Os caminhões pertencem ao município? Além dos caminhões de coleta quais outros instrumentos ou maquinários utilizados para a coleta, varrição e disposição final?
 - iii. A prefeitura é responsável pela folha de pagamento dos funcionários envolvidos nas atividades de limpeza do município ou o serviço é terceirizado? Caso seja responsável qual o custo mensal com a folha de pagamento?
 - iv. Ocorre a fiscalização dos serviços prestados de varrição, coleta, disposição? Quem realiza e seguindo a alguma norma específica?
- 08) Existem conselhos no Município que discute e decide a gestão de resíduos?
- 09) Quantidade de resíduos coletados e direcionados para o aterro (mensal).
- 10) Atualmente aponte quais são as principais deficiências e limitações enfrentadas para tornar a gestão dos resíduos eficiente.
- 11) Em uma possível implantação de uma Usina de Triagem e Compostagem dos Resíduos Orgânicos a Prefeitura tem um local para ceder a possível investidor (empresário) para operar esse processo? Qual é o local, onde fica localizado, qual a área?

APENDICE C

Instrumento de Coletas de Dados (02)

Entrevista com o Secretário de Agricultura e Meio Ambiente de Sapeaçu

- 01) A Prefeitura está a par da Lei 12.305/2010
- 02) O município possui o seu plano integrado de gestão de resíduos?
- 03) Quais são as perspectivas em adequar a gestão de Rsu´s aos preceitos da Lei?
- 04) Existe articulação entre atores da sociedade para discutir os problemas relacionados aos rsu´s e a definição de providencias
- 05) Há grupos na sociedade cobrando a adequação da gestão no manejo sustentável?
- 06) A cidade conta com cooperativas de catadores ou associações similares?
- 07) Quais são as prioridades dada pela gestão municipal no que se refere à adequação da Lei 12.305/2010?
- 08) Já foi pensada alguma estratégia para o manejo adequado dos resíduos? Quais?
- 09) A prefeitura dispõe de profissionais qualificados para a elaboração de um projeto de reaproveitamento de resíduos orgânicos?
- 10) Estudo gravimétrico já foi desenvolvido em Sapeaçu?
- 11) A prefeitura dispõe de recursos para a concretização de estratégias de reaproveitamento de resíduo orgânico?
- 12) Para a concretização de estratégias de reaproveitamento a prefeitura tem interesse em estabelecer parcerias ou incentivar a vinda de empresas no segmento?
- 13) Quais são as principais dificuldades enfrentadas pelo município no que se refere a questão dos rsu´s
- 14) Quais caminhos a gestão municipal pensa em trilhar para adequar sua gestão de rsu´s?

APENDICE D

Instrumento de Coletas de Dados (03)

Entrevista com funcionário da ARQUITEC

- 01) Qual a quantidade de resíduos recebidas por dia?
- 02) Quais as cidades que enviam os resíduos?
- 03) Qual a empresa responsável pela gestão do aterro?
- 04) O Aterro tem licença para operar?
- 05) Quantos funcionários trabalham?
- 06) O Acesso é permitido para todos ou existe um controle?
- 07) É permitido a presença de catadores?
- 08) As células que recebem os resíduos são impermeabilizadas?
- 09) Existe o tratamento do chorume?
- 10) Existe no aterro sistemas de captação de gases?
- 11) Os resíduos de saúde são aterrados em separado?
- 12) Quais são as perspectivas futuras de funcionamento do aterro?
- 13) O aterro fica próximo a cursos de águas?
- 14) Até quando o aterro poderá receber resíduos?
- 15) Existe perspectiva futura para reaproveitar os resíduos que chegam ao aterro?
Quais?

APENDICE E

Instrumento de Coletas de Dados (04)

Entrevista com o Coordenador de Coleta e Transporte de Sapeaçu

Nome

Tempo de atuação no cargo

- 01) Qual a infra estrutura para disponibilizada para a coleta e transporte dos rsu´s
- 02) Qual a frequência de coleta na zona urbana e rural
- 03) Quais dias da semana ocorre a coleta nas zonas urbana e rural
- 04) Quantos funcionários são envolvidos nessas atividades
- 05) Qual a quantidade de resíduo coletada por dia
- 06) Para onde são direcionados os resíduos coletados?
- 07) Os funcionários trabalham com os EPI´s
- 08) Os caminhões de transporte são adequados para o manejo dos resíduos?
- 09) A infra-estrutura disponibilizada pela prefeitura é suficiente para garantir a eficiência na coleta e no transporte dos rsu´s
- 10) Você conhece a Lei 12.305/2010
- 11) Para você o problema dos resíduos se encerram com o direcionamento para o aterro?
- 12) Quais são as principais dificuldades enfrentadas na execução das suas atividades?
- 13) Quais sugestões para melhorar esse serviço você daria?
- 14) Acredita na importância da reciclagem e ou reaproveitamento dos resíduos?
- 15) Como você acha ser possível concretizar ações para o reaproveitamento dos resíduos em especial dos resíduos orgânicos?
- 16) Acredita que Sapeaçu possa ser uma cidade referência no manejo adequado dos resíduos orgânicos?
- 17) Quais sugestões você daria para a concretização de uma estratégia de reaproveitamento dos resíduos orgânicos?

APENDICE F

Instrumento de Coletas de Dados (05)

Entrevista com o Coordenador de Varrição de Sapeaçu

Nome

Tempo de ocupação no Cargo

- 01) Quantos funcionários envolvidos na varrição
- 02) Qual o regime de trabalho do mesmo?
- 03) Em quais dias a varrição acontece no município
- 04) A infra estrutura disponibilizada é suficiente para garantir a eficiência da atividade
- 05) Toda a cidade é coberta pela varrição
- 06) Já identificou no município algum catador que sobreviva dessa atividade?
- 07) Existe um caminhão específico para os resíduos de varrição?
- 08) Conhece a Lei 12.305/2010
- 09) Quais são as principais dificuldades enfrentadas na sua atividade?
- 10) Quais sugestões você daria para melhorar essa atividade?
- 11) Acredita que o problema do resíduo se encerre com o seu direcionamento para o aterro?
- 12) Acredita na importância de buscar formas de reaproveitamento de resíduos?

APENDICE G

Instrumento de Coleta de dados (06)
Questionário aplicado com os agricultores

Localização da Propriedade
Área de Cultivo
Produtos Cultivados
Quantidade mensal produzida
Nome do Proprietário/Entrevistado - Idade – Estado Civil

PERGUNTAS	RESPOSTAS
1. Onde Adquire o produto (fertilizante)?	Em aberto_____
2. O que motiva a aquisição	A. () Próxima à residência B. () Próxima ao trabalho C. () Eficiência dos produtos D. () Preço E()Condições de Pagamento Outros_____
3. Quais Marcas costuma comprar	_____
4. Qual a Marca mais consumida por você?	_____
5. Qual Fator determina sua preferência	A. () Maior Disponibilidade no mercado B. () Rápida Entrega C) () Localização do Distribuidor C. () Eficiência do produto D. () Preço E () Condições de Pagamento Outros_____
7. Quem geralmente faz a escolha pelo produto	A. () Você mesmo B. () Funcionário C. () Familiares
8. Qual principal motivo para optar por essa marca	A. () Eficiência B. () Indicação de outros agricultores C. () Preço

	D() Publicidade
<p>9 Quais os pontos mais insatisfatórios em relação ao produto atual utilizado (marcar até três alternativas)</p> <p>10. E os pontos mais favoráveis? (marcar até três alternativas)</p> <p>6. Quanto costuma gastar (Mensalmente) com a compra de fertilizantes e qual o consumo mensal?</p> <p>12. Custo Mensal</p> <p>13. Faturamento Mensal da propriedade</p> <p>14 Já utilizou o adubo processado a partir da matéria orgânica fertilizante orgânico?</p> <p>15 Caso estivesse disponível no mercado o adubo orgânico você estaria inclinado a consumi-lo e substituir os atuais fertilizantes?</p> <p>16. Quais motivos te levariam a utilizar esse produto caso seja inserido no mercado em Sapeaçu – Enumere</p>	<p>A. () Eficiência</p> <p>B. () Disponibilidade no mercado</p> <p>C. () Preço</p> <p>D. () Condições de Pagamento</p> <p>E. () Atendimento</p> <p>F. () Entrega do Produto</p> <p>Outros _____</p> <p>_____</p> <p>A. () Disponibilidade no mercado</p> <p>B. () Eficiência</p> <p>C. () Agilidade na entrega</p> <p>D. () Preço</p> <p>E. () Atendimento</p> <p>F. () _____</p> <p>Outros _____</p> <p>_____</p> <p>a) () sim b) () Não</p> <p>A () Sim B () Não C () Talvez</p> <p>A() Menor Preço B () Contribuição com o meio ambiente C () Eficiência D () disponibilidade no mercado E) Incentivos Fiscais F () preservação do Solo</p>
<p>17 Quais fatores não te motivaria a Optar por esse produto</p>	<p>A() Baixa eficiência</p> <p>B () Não confiabilidade</p> <p>C () desconhecer os benefícios ambientais</p> <p>D) () Fidelização consolidada por outra marca</p>

APENDICE H

Instrumento de Coletas de Dados (07)

Entrevista realizada com os gestores de PDV's

- 01) Nome da Empresa
- 02) Tempo de Mercado
- 03) Localização
- 04) Quais os produtos comercializados?
- 05) Quais os Tipos de Fertilizantes Vendidos?
- 06) Quais as marcas de fertilizantes comercializadas?
- 07) Quem são os principais consumidores?
- 08) Qual a quantidade comercializada por mês?
- 09) Qual fertilizante é mais vendido o químico ou o orgânico?
- 10) Quais motivos atribuíram para a maior vendagem de um determinado tipo de fertilizante?
- 11) Qual o preço do fertilizante químico e do orgânico
- 12) Quais vantagens do fertilizantes orgânico?
- 13) Quais dificuldades você apontaria no mercado de fertilizante orgânico?
- 14) Já ouviu falar no composto orgânico fabricado a partir dos rsu's?
- 15) Teria interesse em adquirir esse produto?