

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Escola de Administração
Departamento de Ciências Administrativas

António Pedro Brito Delgado

Análise da Viabilidade de Implantação de uma Usina de Triagem e Compostagem
na Ilha de São. Vicente – Cabo Verde

Porto Alegre

2009

António Pedro Brito Delgado

Análise da Viabilidade de Implantação de uma Usina de Triagem e Compostagem
na Ilha de São. Vicente – Cabo Verde

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado ao Departamento de Ciências
Administrativas da Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, como requisito parcial para a
obtenção do grau de Bacharel em Administração.

Orientadora: Prof. Dr. Luiz Filipe
Machado do Nascimento

Porto Alegre
2009

Antônio Pedro Brito Delgado

**Análise da Viabilidade de Implantação de uma Usina de Triagem e Compostagem
na Ilha de São. Vicente – Cabo Verde**

**Material para consulta na homepage da Biblioteca da
Escola de Administração da Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, disponível em
<http://biblioteca.ea.ufrgs.br/index.asp/> Normas para
Apresentação de Trabalhos Acadêmicos.**

Conceito final:

Aprovado em..... dede.....

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. – UFRGS

Orientadora – Prof. Dr. – UFRGS

Dedico este trabalho de uma forma especial a minha família (pais e irmãos). Obrigada por existirem vocês são meu orgulho. A minha amada “Bruna” pelo apoio incondicional, incentivo e paciência em todos os momentos. A tua presença foi fundamental nesta caminhada.

AGRADECIMENTOS

No caminho percorrido, muitas foram as pessoas que participaram de alguma forma, merecendo o meu reconhecimento e gratidão. Por isso, quero lhes agradecer pela presença, palavras, incentivos ou um abraço amigo, fazendo com que fosse possível a realização deste trabalho:

Ao meu orientador, Prof. Dr. Luiz Filipe Machado do Nascimento, por sua paciência e atenção durante toda a realização deste trabalho, a sua colaboração foi fundamental. Muito obrigada;

Agradeço a Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS pela vaga; graças ao convênio PEC-G pude realizar o curso de Graduação em Administração.

Aos meus queridos amigos que passaram pela minha vida ao longo desta caminhada: Isa, Bruna, Bia, Tio Ilídio, Vera, Silviane, Amadeu, Dada, Alizia, Sú, Luz, Mila, Eder. Obrigada pela amizade, pelas risadas e ombro amigo. Sem vocês não teria chegado até aqui. A todos a minha eterna amizade.

A(o)s meus/minhas amiga(o)s, Iara, Karla, Ana Paula, Hellen, Fernanda e Fabio obrigada pela paciência, pelo companheirismo compartilhado ao longo destes anos.

Por fim agradeço as organizações que participaram deste estudo pela disponibilidade.

RESUMO

O presente trabalho surge com o intuito de apresentar a análise da viabilidade de implementação de uma usina de triagem e compostagem no município de S. Vicente – Cabo verde. Isto porque face a atual tendência de crescimento da população e do crescimento do turismo no arquipélago, surge a necessidade, urgente, de se preocupar com um destino final adequado dado ao montante de RSU recolhidos pelo município, principalmente para um município que está inserido num contexto de insularidade onde se pode ter uma percepção mais apurada dos limites, onde já podemos observar que as recentes praticas utilizadas para o destino final dos resíduos encontram-se ultrapassadas, provocando danos ao meio ambiente e chegando no seu limite. O trabalho tem por objetivo apresentar uma visão de como é o processo de tratamento dos RSU recolhidos hoje no município e propor a mudanças dos atuais processos para uma nova concepção de destino final de resíduos apresentado pela usina de triagem e compostagem de resíduos sólidos. O estudo foi realizado junto a prefeitura do município de S. Vicente, onde foram coletadas informações através de entrevistas utilizando recursos da internet, mas também pode-se contar com a participação do SIA – Sistema de Informações Ambientais de Cabo Verde e do DMLU – Departamento Municipal de Limpeza Urbana do município de Porto Alegre. Os dados foram analisados através de técnicas de análise interpretativa. Os resultados mostraram que o empreendimento mesmo não apresentando grandes resultados em termos financeiros (lucro), segundo as projeções, ela é considerada **viável**, porque se tratando da análise de viabilidade de um empreendimento desta natureza não há que se levar em consideração somente a questão de resultados financeiros, não que isso não seja, também, importante. Mas, outras questões devem ser levadas em consideração. Como é o caso dos ganhos ambientais visando melhorar cada vez mais a qualidade de vida das populações, geração/distribuição de renda e atrair cada vez mais visitantes (turistas) ao município cada dia mais limpo e sustentável.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Usina de Triagem e Compostagem.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Frota de Veículos de Recolha de Lixo.....	39
Quadro 2 – Projeção da Produção de Resíduos.....	46
Quadro 3 – Composição dos RSU.....	47
Figura 1 – Desenho da Planta da Usina.....	51
Figura 2 – Massa Diária do Processo.....	53
Figura 3 – Massa Diária da Compostagem.....	53
Gráfico 1 – Distribuição em % do nº de Empresas, nº de Pessoas em Serviço e Volume de Negócio por Setores de Atividades – 2007.....	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Horário/zonas de Recolha de Lixo.....	37
Tabela 2 – Orçamento da UTC.....	52
Tabela 3 – Recolha Diária de RSU.....	53
Tabela 4 – Custos Operacionais/Mês.....	57
Tabela 5 – Produção Mensal.....	58
Tabela 6 - Preço de Venda e Projeção da Demanda.....	58
Tabela 7 – Projeção da Receita.....	59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

INE	Instituto Nacional de Estatística
ECV	Escudos Cabo-verdianos
S. Vicente	São Vicente
SAI	Sistema de Informações Ambientais de Cabo Verde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
UTC	Usina de Triagem e Compostagem
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	12
2.	JUSTIFICATIVA.....	15
3.	OBJETIVOS.....	16
3.1	OBJETIVO GERAL.....	16
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
4.	REVISÃO TEÓRICA.....	17
4.1	DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	17
4.2	RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	19
4.2.1	Classificação dos resíduos sólidos.....	20
4.2.2	Disposição final de resíduos sólidos.....	22
4.3	RECICLAGEM E COLETA SELETIVA.....	23
4.4	TRATAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIAR	24
4.4.1	Usina de reciclagem.....	25
4.4.2	Compostagem.....	28
4.4.2.1	Definição.....	28
4.4.2.2	Fases da compostagem.....	29
4.4.2.3	Fatores que influenciam a compostagem.....	29
4.4.2.4	Usinas simplificadas de compostagem.....	30
4.4.2.5	Características do composto orgânico.....	31
4.4.2.6	Qualidade do composto.....	31
4.4.2.7	Vantagens e desvantagens do processo.....	32
4.5	DECISÃO PELA IMPLANTAÇÃO DE UMA USINA DE RECICLAGEM E COMPOSTAGEM.....	32
4.6	O MUNICÍPIO DE S. VICENTE: DADOS ESSENCIAIS.....	34
4.6.1	Localização.....	34
4.6.2	História.....	34
4.6.3	Emprego.....	35
4.6.4	Recolha e tratamento dos resíduos no município de S. Vicente.....	36
5.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	40
5.1	DELINEAMENTO E ESTRATÉGIA DE PESQUISA.....	40
5.2	PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	41
5.3	TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS.....	41
5.4	ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS.....	43

6.	PLANO DE VIABILIDADE.....	45
6.1	A USINA DE RECICLAGEM.....	45
6.1.1	Descrição geral do processo.....	45
6.2	LOCALIZAÇÃO.....	46
6.3	QUANTIDADES DE LIXO PRODUZIDO.....	46
6.4	EQUIPAMENTOS E MATERIAIS NECESSÁRIOS.....	47
6.5	ORÇAMENTO DA USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM.....	52
6.6	DIMENSIONAMENTO OPERACIONAL DA UNIDADE.....	52
6.6.1	Massa diária do processo.....	53
6.6.2	Massa diária da compostagem.....	53
6.7	MERCADO DE RECICLÁVEIS E DO COMPOSTOA.....	54
6.8	PROJEÇÕES DE CUSTO, PRODUÇÃO, VENDAS E RECEITA.....	57
7.	CONCLUSÃO.....	60
	REFERENCIAS.....	62
	ANEXO A – LEVANTAMENTO TÉCNICO SOBRE	
	O SISTEMA DE RECOLHA DE RESÍDUOS E A	
	LIMPEZA URBANA – SÃO VICENTE.....	64
	ANEXO B – PROJETO DE FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO	
	E IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA DE RECOLHA	
	SELETIVA PARA A CIDADE DO MINDELO – SÃO VICENTE.....	68
	ANEXO C – TRECHOS DA ENTREVISTA COM A	
	ENG. AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE	
	S. VICENTE – CABO VERDE.....	73
	ANEXO D – TRECHOS DA ENTREVISTA COM	
	O TÉCNICO DO SIA – CV.....	75

1. INTRODUÇÃO

O homem desde muito cedo tem usado o meio ambiente sem o mínimo interesse pela preservação ambiental, dispondo dos recursos naturais como se fossem inesgotáveis. Não é de se admirar que nos dias de hoje, a sociedade esteja sentindo falta dos recursos e, pouco a pouco está se conscientizando a adotar uma postura mais coerente em relação aos princípios que regem o funcionamento dos sistemas naturais. Sendo assim, este estudo surge no intuito de ajudar a colmatar uma lacuna existente não só na ilha que servirá de base para o estudo, mas que é uma realidade de todo o Arquipélago de Cabo Verde, lacuna essa que é a gestão inadequada dos resíduos sólidos e mais especificamente o tratamento dos mesmos. Com isso, procura-se analisar a viabilidade de implantação de uma usina de triagem e compostagem na ilha de S. Vicente – Cabo Verde.

S. Vicente é uma das 10 (dez) ilhas do arquipélago de Cabo Verde, país que está situada em pleno Oceano Atlântico a 445 km da costa ocidental da África, sensivelmente entre os paralelos 15 (quinze) e 17 (dezessete) de latitude Norte, a sua superfície é de 4.033km² com uma população de cerca de 475.947 habitantes, sendo que 53% vive no meio urbano, (INE,2005).

Cabo Verde como um micro-estado insular e saheliano tem na descontinuidade territorial do país e a sua fragmentação em pequenas ilhas de reduzido tamanho, como uma das características mais marcantes da sua “atipicidade” que sempre representou para os cabo-verdianos como um dos grandes desafios ao desenvolvimento, forjando quase que forçosamente, ao longo das três últimas décadas a multiplicação de todas as infra-estruturas básicas pelo o número das ilhas habitadas.

Outras dificuldades, também encontradas dizem respeito ao clima subtropical seco, atingindo umidades abaixo dos 10%, curta estação das chuvas, de Julho a Outubro, os solos são, na sua grande maioria, esqueléticos e pobres em matéria orgânica. Cabo Verde é um país ecologicamente frágil e de fracos recursos naturais. O arquipélago não possui recursos minerais que possam contribuir para o desenvolvimento de atividades industriais e as condições agro-ecológicas condicionam a agricultura, impossibilitando a cobertura da demanda alimentar da população. O que faz com que o país seja um grande importador.

Mas com o desenvolvimento gradual do país, passando em 2008 de um país menos desenvolvido para um país de desenvolvimento médio segundo a ONU, isso, trouxe consigo, segundo o SAI – Sistema de Informações Ambientais de Cabo Verde, o aumento do nível de vida da população, que não para de crescer, o que provocou um elevado crescimento da

produção de resíduos e uma maior complexidade na composição dos mesmos. Perante este problema torna-se evidente a necessidade de promover a gestão adequada dos resíduos sólidos, a fim de prevenir e reduzir os efeitos negativos sobre o ambiente e os riscos para a saúde pública.

A quantidade total de resíduos sólidos urbanos (RSU) recolhidos, cerca de 66.386 toneladas/ano, não corresponde à produzida pela totalidade da população, uma vez que os serviços de recolha não abrangem todas as localidades. Da população total, cerca de 66% dos habitantes dispõem dos serviços de recolha, o que significa que aproximadamente 34% da população não é abrangida.

Considerando que estes 34% da população produzem resíduos a um ritmo semelhante aos 66% da população abrangida, a quantidade de RSU, a nível nacional, é estimada em cerca de 101.000 toneladas/ano.

De um modo geral, a taxa de cobertura de 66% pode ser considerada insuficiente. Considerando que os resíduos produzidos nas localidades não abrangidas pelo sistema de recolha são rejeitados nas lixeiras selvagens, estima-se em 35.000 toneladas, a quantidade de RSU acumulados no local.

Em geral, cada município tem uma lixeira oficial que coexiste com lixeiras selvagens. Estas, geralmente não são vedadas o que permite o livre acesso de pessoas e animais. Os resíduos não são cobertos diariamente com terra, sendo queimados a céu aberto.

Todas estas preocupações e vulnerabilidades atrás referidas são causas resultantes do “modus vivendus” dos ilhéus, o que se exige e espera da população em geral é a compreensão da realidade para que de forma ativa possam contribuir para criação de uma sociedade mais justa economicamente e socialmente responsável.

Dada essa realidade nacional, e na falta de tempo para fazer um estudo que abrangesse todo o território, o pesquisador optou, por estudar um caso específico o de um município, dando assim, uma maior realidade aos resultados obtidos que depois podem ser adaptados as realidades de outros municípios. Município este que é o segundo maior do país, com 67.163 habitantes (segundo o Censo 2000), com projeção de 80.449 para 2009, e com problemas que se registram a nível nacional.

De forma retangular com 227Km² de superfície, S. Vicente, embora de origem vulcânica, é semi-plana tendo o Monte Verde com 774m, a sua maior cota de altitude. No entanto, apesar da forte erosão, os vestígios de vulcanismo são ainda bastante evidentes como a presença de algumas crateras, nomeadamente aquela que constitui a baía do Mindelo (cidade situada na Ilha). O Clima é tropical seco, rondando a temperatura média os 24°C.

A população de S.Vicente é estimada em 67.163 habitantes, sendo 32.820 homens e 33.851 mulheres (segundo censo de 2000). Desse total, 62.497 mil habitantes compõe a população urbana e 4.174 a população rural. A ilha de São Vicente é a ilha mais urbana de Cabo Verde, sendo a taxa de urbanização de 97.3%, proporção essa de longe superior a média nacional que é de 53.7%. A taxa anual de crescimento demográfico é de cerca de 2.7% e com uma densidade populacional de 295,9 habitantes por km².

Segundo o responsável pelo Saneamento Básico do Município, hoje, por cada 500/habitante existe 1 eco-ponto, que é constituído por 3 contentores de 800 L (é feita uma seleção, plástico, papel, vidros). Cada munícipe produz cerca de 1k de lixo por dia. A recolha é feita todos os dias, em dois turnos, das 7h às 14h e das 14h às 19h, com os pontos de coleta divididos entre centro, norte e sul. Recolha essa feita por 4 veículos.

Os resíduos recolhidos, hoje no município, são queimados a céu aberto sem qualquer cuidado para com o meio ambiente e nem com a saúde pública. Nesse processo de queima não existe, separação entre os resíduos produzidos pela população, hospitais ou até mesmo pelas indústrias.

Hoje é feito por parte da Câmara Municipal algumas campanhas de educação ambiental, por exemplo, no dia do meio ambiente, conscientizando a população para o uso racional dos recursos, minimizando o desperdício e a geração de resíduos.

Por todas as razões anteriormente citadas surgiu o presente estudo. Partindo desses fatos, temos nesta questão, o fundamento da pesquisa: Quais os elementos fundamentais, necessários para viabilizar a implementação de uma usina de triagem e compostagem na ilha de S. Vicente – Cabo Verde?

2. JUSTIFICATIVA

De acordo com os resultados do Recenseamento Geral da População e Habitação (RGPH) do ano 2000 em Cabo Verde a respeito da gestão dos resíduos sólidos pode-se constatar as seguintes fraquezas:

- Inexistência de um aterro controlado nos diversos centros urbanos e a proliferação de lixeiras não controladas;
- Falta de equipamentos necessários para uma adequada cobertura da população em termos de deposição, recolha e destino final dos resíduos sólidos;
- Elevada taxa de desgaste dos equipamentos usados na gestão dos resíduos sólidos, nomeadamente contentores e viatura de recolha;
- Elevada pressão demográfica existente nos principais centros urbanos;
- Falta de informação, de educação e de colaboração por parte das populações.

Da época da pesquisa até o presente momento, muito desses problemas foram sendo sanados (mesmo que não na sua totalidade), mas persistindo sempre como o ponto mais crítico o inadequado destino/tratamento dado aos resíduos.

Com a intenção de colmatar esse problema, mesmo que seja somente para a realidade de um município, surge o presente estudo, visando não só o reaproveitamento dos recicláveis, mas que também aposta fortemente na compostagem do material orgânico, para fins agrícolas com a intenção de melhorar cada vez mais a produtividade agrícola nacional, que na campanha agrícola de 2008/09 prevê uma produção de 11.584 toneladas, superior à campanha anterior que foi de 3.068, um aumento em cerca de 277%, segundo a previsão da missão do Comitê Inter Estados de Luta Contra a Seca no Sahel (CILSS) e o Ministério do Ambiente Desenvolvimento Rural e Recursos Marinhos (MADRRM), na medida em que este se caracterize a abrangência do mercado a ser conquistado, e ajudar na recomposição dos solos, dada as propriedades do composto. Solos estes que são, na sua grande maioria, esqueléticos e pobres em matéria orgânica. Apenas 10% das terras emersas são, potencialmente aráveis; destas, 95% vêm sendo ocupadas pela agricultura de sequeiro e os restantes 5% pela agricultura de regadio (PAIS do sector Ambiente e Agricultura, Silvicultura e Pecuária).

3. OBJETIVOS

Com o intuito de se fazer um estudo sobre a viabilidade de implantação de uma usina de reciclagem na Ilha de S. Vicente – Cabo Verde, tracei os seguintes objetivos.

3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a viabilidade de implantação de uma usina de triagem e compostagem na Ilha de S. Vicente – Cabo Verde.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever a real situação da recolha e tratamento dos resíduos sólidos urbanos no município;
- Analisar o mercado de produtos recicláveis e o composto orgânico;
- Analise da viabilidade econômica, levando em conta os custos e as receitas previstas.

4 REVISÃO TEÓRICA

Para a compreensão dos aspectos envolvidos na viabilidade do plano faz-se necessário o conhecimento de alguns conceitos, tais como, apresentar algumas noções de desenvolvimento sustentável, conceitos de resíduos sólidos urbanos, reciclagem, coleta seletiva e de como funciona o tratamento dos resíduos uma usina de triagem e compostagem. Num segundo momento será feita uma apresentação com dados essenciais sobre o município de S. Vicente, e como se encontra o processo de recolha e tratamento dos resíduos sólidos urbanos. E por fim será abordado algumas questões mais técnicas a respeito da viabilidade construção de uma usina de triagem e compostagem.

4.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A partir da segunda metade do século XIX, a degradação ambiental e suas conseqüências, em nível global, originaram estudos e as primeiras reações no sentido de se conseguir fórmulas e métodos de diminuição dos danos ao meio ambiente.

No intuito de debater e encontrar soluções para esse problema, a Organização das Nações Unidas (ONU) promoveu a Conferência de Estocolmo, em 1972. O resultado dessa conferência foi a criação da Declaração sobre o Ambiente Humano que introduziu a dimensão ambiental como condicionadora e limitadora do desenvolvimento econômico.

Neste contexto surgiram diferentes vertentes explicando a relação entre crescimento econômico e meio ambiente. Ganham destaque os conceitos de ecodesenvolvimento e desenvolvimento sustentável.

O termo desenvolvimento sustentável surgiu em 1980 e foi consagrado em 1987 por Gro Harlem Brundtland (ex-primeira-ministra da Noruega), no relatório *Nosso Futuro Comum*, na Comissão Mundial sobre Meio Ambiente (CNMA) que o considerou como um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações futuras.

O desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades. ele contém dois conceitos chaves: o conceito de necessidades, sobretudo as essenciais dos pobres do mundo, que devem receber máxima prioridade e a noção das limitações que o

estágio da tecnologia e da organização social impõem ao meio ambiente, impedindo-o de atender as necessidades presentes e futuras (Relatório de Brundtland, 1987).

Conforme Bazan (2005) *apud* Anton (2007), desenvolvimento sustentável pode ser entendido como a integração das dimensões social, ambiental e institucional ao progresso econômico para a constituição de uma sociedade, mais próspera e justa, capaz de propiciar um ambiente limpo e saudável para a melhoria da qualidade de vida de todos.

Sendo assim, a busca do desenvolvimento sustentável, conforme o Relatório Brundtland (1987), *Nosso Futuro Comum*, requer:

- a) Um sistema político que assegure a efetiva participação dos cidadãos no processo decisório;
- b) Um sistema econômico capaz de gerar excedentes e *know-how* técnico em bases confiáveis e constantes;
- c) Um sistema social que possa resolver as tensões causadas por um desenvolvimento não equilibrado;
- d) Um sistema de produção que respeite a obrigação de preservar a base ecológica do desenvolvimento;
- e) Um sistema tecnológico que busque constantemente novas soluções;
- f) Um sistema internacional que estimule padrões sustentáveis de comércio e financiamento;
- g) Um sistema administrativo flexível capaz de se auto corrigir.

A dificuldade em se definir um modelo de desenvolvimento econômico sustentável deriva não só desse conflito de visões, inclusive no que tange ao próprio conceito de desenvolvimento sustentável, mas, principalmente, pelo conflito de interesses envolvidos na determinação da relação entre crescimento econômico e meio ambiente. Além disso, o desenvolvimento sustentável tem uma dimensão social, cultural e política que exige a participação de todos na tomada de decisão para as mudanças que serão necessárias na transição para o desenvolvimento sustentável. É necessária a criação de novos valores éticos, em especial no que se refere a ética ambiental, não só entre países, mas principalmente entre o homem e a natureza.

Nesse sentido, a educação ambiental faz-se uma grande aliada, para o alcance das metas propostas pelo desenvolvimento sustentável, apesar de não ser a única disciplina com importante papel a cumprir no processo de reorientação. Em sua breve trajetória de trinta e tantos anos, partindo da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, realizado

em Estocolmo em 1972, a educação ambiental tem esforçado para alcançar metas e resultados similares aos inerentes ao conceito de sustentabilidade, visto que segundo IBAMA – Educação para um Futuro Sustentável (1999, p.56) uma das metas básicas da educação ambiental é:

“conseguir que as pessoas e as comunidades compreendem o caráter complexo do meio ambiente natural e artificial, resultante da inter-relação de seus aspectos biológicos, físicos, sociais, econômicos e culturais e adquirir o conhecimento, os valores, as atitudes e as aptidões práticas que permitam participar, de forma responsável e eficaz, no trabalho de prever e de resolver problemas ambientais e de uma gestão qualitativamente apropriada do meio ambiente”.

Posto isso, na subseção seguinte passarei algumas definições de resíduos sólidos urbanos, sua classificação e uma noção de como estes hoje são tratados pelos municípios.

4.2 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Segundo Calderoni (1997) “O conceito de lixo e de resíduos pode variar conforme a época e o lugar. Depende de fatores jurídicos, econômicos, ambientais, sociais e tecnológicos”.

Ainda para o autor,

Na linguagem corrente, o termo resíduo e tido praticamente como sinônimo de lixo. Lixo é todo material inútil. Designa todo material descartado posto em lugar público. Lixo é tudo aquilo que se “joga fora”. É o objeto ou a substância que se considera inútil ou cuja existência em dado meio é tida como nociva. (CALDERONI, 1997, p49)

Para (Consoni *et. al.*, 1996 *apud* Andersson, 2005), lixo é definido como os restos das atividades humanas os quais são indesejáveis e inúteis. Essa definição vai de encontro com o que Ferreira (1986) em seu dicionário define como lixo, “aquilo que varre da casa, do jardim, da rua e se joga fora; entulho.

Segundo a norma brasileira NBR – 10.004 – Resíduos Sólidos – Classificação, de 1987, da ABNT a definição de resíduos sólidos é:

Resíduos que estão nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, 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 de água, ou exijam para isso

soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Para Calderoni (1997), sob o ponto de vista econômico, resíduos ou lixo é todo material que uma dada sociedade ou agrupamento humano desperdiça. Isso pode decorrer de varias razões, como sejam, por exemplo, problemas ligados à disponibilidade de informação ou de meios para realizar o aproveitamento do produto descartado, inclusive da falta de um mercado para produtos recicláveis.

Segundo o site “Web Resol” (2009), nos diz que há de se destacar a relatividade da característica inservível do lixo, pois aquilo que já não apresenta nenhuma serventia para quem o descarta, para outro pode se tornar matéria-prima para um novo produto ou processo. Nesse sentido, a idéia do reaproveitamento do lixo é um convite à reflexão do próprio conceito clássico de resíduos sólidos. É como se o lixo pudesse ser conceituado como tal somente quando da inexistência de mais alguém para reivindicar uma nova utilização dos elementos então descartados.

4.2.1 Classificação dos resíduos sólidos

A norma NBR 10.004 – ABNT (2004), classifica os resíduos sólidos em três categorias:

- a) Resíduos Classe I – Perigosos: aqueles que apresentam periculosidade, ou seja, possam causar risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices e/ou possam causar risco ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada, ou apresentem uma dessas características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Exemplos: solventes, borras de tintas, lodos de ETE, soluções galvanoplásticas, pós e fibras de amianto, lâmpadas, óleo lubrificante usado ou contaminado, fluido e óleo hidráulico usado, cinzas provenientes de incineração;
- b) Resíduos Classe II-A – Não Inertes: aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I ou de resíduos classe II-B, nos termos da norma. Estes resíduos podem ter propriedades tais como: biodegradabilidade, combustibilidade, ou solubilidade em água. Exemplos: resíduos de restaurante (restos de alimento), sucata de metais ferrosos,

sucata de metais não-ferrosos, resíduos de papéis e papelões e resíduos de plástico polimerizados;

- c) Resíduos Classe II-B – Inerte: quaisquer resíduos, que quando amostrados de uma forma representativa e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, executando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor. Exemplos: resíduos de madeira, resíduos de entulho, rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas que não são decompostos prontamente.

Segundo (Gomes (1989) apud Lourenço (2006), os resíduos sólidos urbanos também são classificados de acordo com seus diferentes graus de biodegradabilidade em:

- a) facilmente degradáveis: materiais de origem biogênica;
- b) moderadamente degradáveis: papel, papelão e outros produtos celulósicos;
- c) dificilmente degradáveis: trapos, couro (tratado), borracha e madeira;
- d) não-degradáveis: vidros, metal, plástico.

Para (Consoni *et al.*,1996 apud Andersson, 2005) o lixo segundo a origem pode ser domiciliar, comercial publico, serviços de saúde, portos, aeroportos e terminais de ferro e rodoviários, industriais, agrícolas e entulhos. Para os devidos fins deste trabalho, os conceitos de lixo domiciliar, comercial serão descritos abaixo.

- Domiciliar: é todo o tipo de resíduo sólido proveniente da vida diária das residências, constituído por restos de alimentos, papeis, latas, garrafas, embalagens em geral, fraldas descartáveis, papel higiênico, etc.;
- Comercial: é aquele originado das atividades comerciais e de serviços, tais como supermercados, bares, restaurantes, estabelecimentos bancários, postos de gasolina, etc.; e é constituído em grande parte por papeis, plásticos, embalagens diversas e restos de alimentares dos funcionários;

4.2.2 Disposição final de resíduos sólidos

Segundo o site “Web Resol” com o crescimento das cidades, o desafio da limpeza urbana não consiste apenas em remover o lixo de logradouros e edificações, mas, principalmente, em dar um destino final adequado aos resíduos coletados.

Essa questão merece atenção porque, ao realizar a coleta de lixo de forma ineficiente, a prefeitura é pressionada pela população para melhorar a qualidade do serviço, pois se trata de uma operação totalmente visível aos olhos da população. Contudo, ao se dar uma destinação final inadequada aos resíduos, poucas pessoas serão diretamente incomodadas, fato este que não gerará pressão por parte da população.

Assim, diante de um orçamento restrito, como ocorre principalmente nos pequenos municípios, o sistema de limpeza urbana não hesitará em relegar a disposição final para o segundo plano, dando prioridade à coleta e à limpeza pública.

Por essa razão, é comum observar nos municípios de menor porte a presença de "lixões", ou seja, locais onde o lixo coletado é lançado diretamente sobre o solo sem qualquer controle e sem quaisquer cuidados ambientais, poluindo tanto o solo, quanto o ar e as águas subterrâneas e superficiais das vizinhanças.

Os lixões, além dos problemas sanitários com a proliferação de vetores de doenças, também se constituem em sério problema social, porque acabam atraindo os "catadores", indivíduos que fazem da catação do lixo um meio de sobrevivência, muitas vezes permanecendo na área do aterro, em abrigos e casebres, criando famílias e até mesmo formando comunidades.

Diante desse quadro, a única forma de se dar destino final adequado aos resíduos sólidos é através de aterros, sejam eles sanitários, controlados, com lixo triturado ou com lixo compactado. Todos os demais processos ditos como de destinação final (usinas de reciclagem, de compostagem e de incineração) são, na realidade, processos de tratamento ou beneficiamento do lixo, e não prescindem de um aterro para a disposição de seus rejeitos. Nunca é demais lembrar as dificuldades de se implantar um aterro sanitário, não somente porque requer a contratação de um projeto específico de engenharia sanitária e ambiental e exige um investimento inicial relativamente elevado, mas também pela rejeição natural que qualquer pessoa tem ao saber que irá morar próximo a um local de acumulação de lixo.

4.3 RECICLAGEM E COLETA SELETIVA

Depois da geração dos resíduos, tem que se dar um destino aos mesmos, mas para que estes cheguem a algum lugar, de preferência um lugar adequado, é necessário fazer a sua coleta nos lugares de depósito, espalhados pelas cidades. Para fins do presente trabalho o pesquisador tomará como destino final dos resíduos a reciclagem e como forma ou uma das formas, de viabilizar esse processo é a coleta seletiva.

Para Calderoni (1997), o termo “reciclagem”, aplicado a lixo ou resíduos, designa o reprocessamento de materiais de sorte a permitir novamente sua utilização. Segundo o mesmo, trata-se de dar aos descartes uma nova vida. Nesse sentido reciclar é “ressuscitar” materiais, permitir que outra vez sejam aproveitados. Para o público em geral, o termo reciclagem é muitas vezes entendida como sinônimo de coleta de materiais recicláveis. Contudo, esta é apenas uma etapa inicial do processo.

Segundo (Dustan, *apud* Calderoni, 1997, p. 52)

(...) reciclagem é um processo através do qual qualquer produto ou material que tenha servido para os propósitos a que se destinava e que tenha sido separado do lixo é reintroduzido no processo produtivo e transformado em um novo produto, seja igual ou semelhante ao anterior, seja assumindo características diversas das iniciais.

Segundo (O’Leary et al., 1999 *apud* Simonetto e Borenstein, 2006), reciclagem é o processo pelo qual resíduos que são destinados à disposição final são coletados, processados e remanufaturados ou reutilizados. Mas para Monteiro et al. (2001) *apud* Simonetto e Borenstein (2006) define reciclagem como sendo a separação de materiais do lixo domiciliar, tais como papéis, plásticos, vidros e outros materiais, com a finalidade de trazê-los de volta à indústria para serem beneficiados.

Com isso, a IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas, na publicação “Lixo Municipal – Manual de Gerenciamento Integrado” (1995, p. 129) *apud* Lourenço (2006) apresenta os benefícios da reciclagem:

- a) diminui a quantidade de lixo a ser aterrado (conseqüentemente aumenta a vida útil dos aterros sanitários);
- b) preserva os recursos naturais;
- c) economiza energia;
- d) diminui a poluição do ar e das águas;
- e) gera empregos, através da criação de indústrias recicladoras.

A respeito da coleta seletiva segundo Monteiro et al. (2001) *apud* Simonetto et al. (2006):

“[...] a implementação da coleta seletiva é um processo contínuo que é ampliado gradativamente. O primeiro passo, diz respeito à realização de campanhas informativas de conscientização junto à população, convencendo-a da importância da reciclagem e orientando-a para que separe o lixo em recipientes para cada tipo de material. Posteriormente, deve-se elaborar um plano de coleta, definindo equipamentos, veículos, áreas e a periodicidade de coleta dos resíduos. Finalmente é necessário a instalação de unidades de triagem para limpeza e separação dos resíduos e acondicionamento para a venda do material a ser reciclado.”

Em seguida aprofundarei mais um pouco na questão da reciclagem, apresentando, mesmo que de uma forma simples, como funciona uma usina de reciclagem e compostagem.

4.4 TRATAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIAR

Segundo o site “Web Resol” define-se tratamento como uma série de procedimentos destinados a reduzir a quantidade ou o potencial poluidor dos resíduos sólidos, seja impedindo descarte de lixo em ambiente ou local inadequado, seja transformando-o em material inerte ou biologicamente estável.

O tratamento mais eficaz é o prestado pela própria população quando está empenhada em reduzir a quantidade de lixo, evitando o desperdício, reaproveitando os materiais, separando os recicláveis em casa ou na própria fonte e se desfazendo do lixo que produz de maneira correta.

Além desses procedimentos, existem processos físicos e biológicos que objetivam estimular a atividade dos microorganismos que atacam o lixo, decompondo a matéria orgânica e causando poluição. As usinas de incineração ou de reciclagem e compostagem interferem sobre essa atividade biológica até que ela cesse, tornando o resíduo inerte e não mais poluidor.

A incineração do lixo o é também um tratamento eficaz para reduzir o seu volume, tornando o resíduo absolutamente inerte em pouco tempo, se realizada de forma adequada. Mas sua instalação e funcionamento são geralmente dispendiosos, principalmente em razão da necessidade de filtros e implementos tecnológicos sofisticados para diminuir ou eliminar a poluição do ar provocada por gases produzidos durante a queima do lixo. As usinas de reciclagem e compostagem geram emprego e renda e podem reduzir a quantidade de resíduos que deverão ser dispostos no solo, em aterros sanitários.

A economia da energia que seria gasta na transformação da matéria-prima, já contida no reciclado, e a transformação do material orgânico do lixo em composto orgânico adequado para nutrir o solo destinado à agricultura representam vantagens ambientais e econômicas importantes proporcionadas pelas usinas de reciclagem e compostagem.

Essas vantagens devem ser ponderadas na escolha da alternativa de tratamento do lixo.

É preciso lembrar que a operação de uma usina de reciclagem só é viável na condição de o sistema de limpeza urbana da cidade contar com coletas seletivas de resíduos perigosos, tais como os provenientes dos serviços de saúde. É importante evitar que esse material chegue na usina, levando riscos aos operadores que o manipulam. Também o lixo proveniente da limpeza de logradouros ou da remoção de entulhos deve ser evitado na usina porque é composto por materiais, tais como entulhos, galhadas e terra, que podem danificar as máquinas.

Uma instalação de reciclagem só deve ser construída se não for possível implantar na cidade um sistema amplo de coleta seletiva, com os recicláveis separados já nas residências e coletados por catadores.

Uma instalação de compostagem só deve ser implantada se estudos técnicos e econômicos assim o indicarem, levando em conta a disponibilidade de área para aterros, mercado para o composto, custo da instalação etc.

Em seguida será apresentada uma idéia, mesmo que simplificada, de como funciona o tratamento dos resíduos em uma usina de reciclagem e compostagem.

4.4.1 Usina de reciclagem

A reciclagem ideal é aquela proporcionada pela população que separa os resíduos recicláveis em casa, jogando no lixo apenas o material orgânico.

O material reciclável misturado no lixo fica sujo e contaminado, tornando seu beneficiamento mais complicado.

O material reciclável que se encontra misturado no lixo domiciliar pode ser separado em uma usina de reciclagem através de processos manuais e eletromecânicos, conseguindo-se em geral uma eficiência de apenas 3 à 6% em peso, dependendo do tamanho e do grau de sofisticação tecnológica da usina.

De qualquer forma, o material separado em geral é sujo, com terra, gordura e vários outros tipos de contaminantes. Por isso o beneficiamento correto desse material pelas indústrias é muito oneroso .

O alto custo do beneficiamento de recicláveis tem provocado negligência por parte das indústrias que lidam com sucata, manipulando os materiais sem empregar tecnologia limpa de processamento (que é cara). Assim, sem os devidos cuidados, o processo de beneficiamento do material reciclável pode ser altamente pernicioso para o ambiente. Isso resulta muito pior do que se o resíduo fosse simplesmente disposto em aterros sanitários, juntamente com o lixo domiciliar comum, onde estaria submetido a controles ambientais mais severos.

Após a separação do lixo dos recicláveis aproveitáveis para a indústria, o restante dos resíduos, que são essencialmente orgânicos, pode ser processado para se tornar um composto orgânico, com todos os macro e micronutrientes, para uso agrícola.

O balanço gravimétrico (em peso) das diversas frações do lixo domiciliar após o processamento em uma usina de reciclagem, com uma unidade de compostagem acoplada, em geral mostra um aproveitamento, de uma unidade hipotética de 1.500kg/dia, onde se pode observar que, de 100% do lixo processado, apenas 12,6% serão transportados aos locais de destino final, desde que haja produção de composto orgânico. Assim mesmo, esse material é inerte, não poluente, pois a matéria orgânica residual, nele contida, já se encontra estabilizada, porque a maior parte foi transformada em composto orgânico.

Segundo o site “Web Resol” Uma usina de triagem apresenta três fases de operação, que são:

- Recepção

Nessa fase se faz a aferição do peso ou volume por meio de balança ou cálculo estimativo e o armazenamento em silos ou depósitos adequados com capacidade para o processamento de, pelo menos, um dia.

- Alimentação

Aqui faz-se o carregamento na linha de processamento, por meio de máquinas, tais como pás carregadeiras, pontes rolantes, pólipos e braço hidráulico. Também é possível adotar dispositivos que permitem a descarga do lixo dos caminhões diretamente nas linhas de processamento, tornando independente os equipamentos de alimentação daqueles que processam o lixo; assim, em caso de quebra dos primeiros, o processamento não será afetado.

- Triagem

Dosagem do fluxo de lixo nas linhas de triagem e processos de separação de recicláveis por tipo.

Os equipamentos de dosagem de fluxo mais utilizados são as esteiras transportadoras metálicas, conhecidas também como chão movediço, e os tambores revolventes. Os

tambores são mais apropriados para usinas de pequeno porte com capacidade, por linha, de até 10t/h.

As esteiras de triagem devem ter velocidade entre 10m/min a 12m/min, de forma a permitir um bom desempenho dos trabalhadores que fazem a catação manual. Os catadores devem ser posicionados ao longo da esteira de catação, ao lado de dutos ou contêineres, separando no início da esteira os materiais mais volumosos como papel, papelão e plástico filme para que os materiais de menor dimensão (latas de alumínio, vidro etc.) possam ser visualizados e separados pelos catadores no final da linha. Geralmente a primeira posição é ocupada por um "rasga-sacos", a quem também cabe a tarefa de espalhar os resíduos na esteira de modo a facilitar o trabalho dos outros catadores.

Quando houver mais de uma esteira de triagem, elas deverão ser projetadas com elevação suficiente para permitir em sua parte de baixo a instalação de prensas enfardadeiras e espaço suficiente para movimentação dos materiais triados .

Com relação aos processos de seleção, estes podem ser instalados de forma isolada ou associados entre si. As usinas simplificadas geralmente contam apenas com as esteiras de catação, enquanto usinas mais sofisticadas possuem outros equipamentos que separam diretamente os materiais recicláveis ou facilitam a catação manual. Entre estes podem-se citar as peneiras, os separadores balísticos, os separadores magnéticos e os separadores pneumáticos.

Há ainda a possibilidade, em unidades de até 5t/h, de se substituir a esteira de catação por uma mesa de concreto, com pequena declividade e abas laterais que impedem o vazamento dos resíduos; estes são empurrados manualmente pelos catadores até o final da mesa, com auxílio de pequenas tábuas, ao mesmo tempo em que separam os recicláveis. Nessas unidades, o lixo que chega da coleta é armazenado em uma pequena depressão no solo, junto à cabeceira da mesa de catação, e é nela colocado, também manualmente, por um trabalhador munido de gadanho.

A escolha do material reciclável a ser separado nas unidades de reciclagem depende sobretudo da demanda da indústria. Todavia, na grande maioria das unidades são separados os seguintes materiais:

- papel e papelão;
- plástico duro (PVC, polietileno de alta densidade, PET);
- plástico filme (polietileno de baixa densidade);
- garrafas inteiras;

- vidro claro, escuro e misto;
- metal ferroso (latas, chaparia etc.);
- metal não-ferroso (alumínio, cobre, chumbo, antimônio etc.).

4.4.2 Compostagem

A crescente preocupação com os problemas de poluição do meio ambiente, associada à escassez de recursos naturais tem levado o homem a pensar mais seriamente sobre a reciclagem do lixo. A compostagem, ou seja, a arte de fazer compostos orgânicos do lixo, embora seja uma prática remota, surge atualmente como um extravasamento do modo de pensar do homem moderno.

O composto produzido a partir dos resíduos orgânicos não representa, necessariamente, uma solução final para os problemas da escassez de alimentos ou do saneamento ambiental, mas pode contribuir significativamente como um elemento redutor dos danos causados pela disposição desordenada do lixo no meio urbano, além de propiciar a recuperação de solos agrícolas exauridos pela ação de fertilizantes químicos aplicados indevidamente.

Mais recentemente, o uso de fertilizantes orgânicos tem sido reclamado por grande parcela da população mundial, principalmente aqueles pertencentes ao movimento naturalista. Este movimento tem contribuído diretamente para a difusão dos compostos orgânicos pela exigência incontestável de produtos mais saudáveis e produzidos naturalmente sem adição de fertilizantes químicos. Esta mudança nos hábitos e costumes provocou certos estímulos na agricultura, o que tornou o composto produzido a partir de resíduos orgânicos mais uma alternativa viável e conciliatória dos dois grandes problemas mundiais: a fome e a poluição ambiental.

4.4.2.1 Definição

Segundo o site “Web Resol”, define-se compostagem como o processo natural de decomposição biológica de materiais orgânicos (aqueles que possuem carbono em sua estrutura), de origem animal e vegetal, pela ação de microorganismos. Para que ele ocorra não é necessário a adição de qualquer componente físico ou químico à massa do lixo.

A compostagem pode ser aeróbia ou anaeróbia, em função da presença ou não de oxigênio no processo.

Na compostagem anaeróbia a decomposição é realizada por microorganismos que podem viver em ambientes sem a presença de oxigênio; ocorre em baixa temperatura, com exalação de fortes odores, e leva mais tempo até que a matéria orgânica se estabilize.

Na compostagem aeróbia, processo mais adequado ao tratamento do lixo domiciliar, a decomposição é realizada por microorganismos que só vivem na presença de oxigênio. A temperatura pode chegar a até 70°C, os odores emanados não são agressivos e a decomposição é mais veloz.

O processo de compostagem aeróbio de resíduos orgânicos tem como produto final o composto orgânico, um material rico em húmus (matéria orgânica homogênea, totalmente bioestabilizada, de cor escura e rica em partículas coloidais que, quando aplicada ao solo, melhora suas características físicas para uso agrícola) e nutrientes minerais que pode ser utilizado na agricultura como condicionador de solos, com algum potencial fertilizante.

4.4.2.2 Fases da compostagem

O processo de compostagem aeróbia pode ser dividido em duas fases. A primeira, chamada de "bioestabilização", caracteriza-se pela redução da temperatura da massa orgânica que, após ter atingido temperaturas de até 65°C, estabiliza-se na temperatura ambiente. Esta fase dura cerca de 45 dias em sistemas de compostagem acelerada e 60 dias nos sistemas de compostagem natural.

A segunda fase, chamada de "maturação", dura mais 30 dias. Nesta fase ocorre a humificação e a mineralização da matéria orgânica.

O composto pode ser aplicado ao solo logo após encerrada a primeira fase, sem prejuízo da maturação nem do plantio.

4.4.2.3 Fatores que influenciam a compostagem

O lixo domiciliar conta naturalmente com os microorganismos necessários para decomposição da matéria orgânica em quantidade suficiente. E havendo controle adequado da umidade e da aeração, esses microorganismos se proliferam rápida e homogeneamente em toda massa.

Existem também presentes no lixo microorganismos patogênicos, como salmonelas e estreptococos. Esses microorganismos são eliminados pelo calor gerado no próprio processo biológico, porque não sobrevivem a temperaturas acima de 55°C por mais de 24 horas.

A estrutura dos microorganismos que atuam na compostagem é formada por aproximadamente 90% de água, por isso o teor de umidade deve ser controlado durante o processo.

No processo de compostagem aeróbia os microorganismos necessitam de oxigênio para seu metabolismo. Fatores como umidade, temperatura e granulométrica influenciam na disponibilidade de oxigênio, e a sua falta resulta na emissão de odores desagradáveis.

O processo de aeração do composto pode ser feito revolvendo-se o material com pás carregadeiras ou máquinas especiais. Em pequenas unidades, este reviramento pode ser feito à mão.

O material reciclável que se encontra misturado no lixo domiciliar pode ser separado em uma usina de reciclagem através de processos manuais e eletromecânicos, conseguindo-se em geral uma eficiência de apenas 3 a 6% em peso, dependendo do tamanho e do grau de sofisticação tecnológica da usina.

De qualquer forma, o material separado em geral é sujo, com terra, gordura e vários outros tipos de contaminantes. Por isso o beneficiamento correto desse material pelas indústrias é muito oneroso.

Na fase aeróbia, quanto maior for a exposição ao oxigênio da matéria orgânica, maior será a sua velocidade de decomposição. Dessa forma, quanto menor for o tamanho da partícula maior será a superfície de exposição ao oxigênio e conseqüentemente menor o tempo de compostagem.

4.4.2.4 Usinas simplificadas de compostagem

As usinas simplificadas realizam a compostagem natural onde todo processo ocorre ao ar livre. Nessas unidades, após ser fragmentado em moinho de martelos, o lixo é colocado em montes, denominados leiras, onde permanece até a bioestabilização da massa orgânica, obtida através do seu reviramento, com frequência predeterminada (por exemplo, no terceiro dia de formação da leira e daí em diante, a cada 10 dias, até completar 60 dias). Uma vez biologicamente estável, o material é peneirado e fica pronto para ser aplicado no solo agrícola.

O pátio de leiras de uma usina deve ser plano e bem compactado, se possível, pavimentado, de preferência com asfalto, e possuir declividade suficiente (2%) para escoamento das águas pluviais e do chorume produzido durante a compostagem. Esses efluentes, que em leiras bem manejadas são produzidos em pequena quantidade, devem receber tratamento sanitário, como, por exemplo, em lagoa de estabilização.

No dimensionamento do pátio, deve-se prever espaço entre as leiras para circulação de caminhões, pás carregadeiras ou máquinas de revolvimento. E também áreas para estocagem do composto orgânico pronto.

As leiras para compostagem devem ter forma piramidal ou cônica, com base de cerca de 3m de largura ou diâmetro de 2m e altura variando entre 1,50 a 2m.

Alturas maiores que 2m dificultam a aeração da massa e a operação de revolvimento. A forma cônica facilita o escoamento da água pluvial evitando o encharcamento das leiras.

4.4.2.5 Características do composto orgânico

O composto orgânico produzido pela compostagem do lixo domiciliar tem como principais características a presença de húmus e nutrientes minerais e sua qualidade é função da maior ou menor quantidade destes elementos.

O húmus torna o solo poroso, permitindo a aeração das raízes, retenção de água e dos nutrientes. Os nutrientes minerais podem chegar a 6% em peso do composto e incluem o nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e ferro, que são absorvidos pelas raízes das plantas.

O composto orgânico pode ser utilizado em qualquer tipo de cultura associado ou não a fertilizantes químicos. Pode ser utilizado para corrigir a acidez do solo e recuperar áreas erodidas.

4.4.2.6 Qualidade do composto

O composto orgânico produzido em uma unidade de compostagem deve ser regularmente submetido a análises físico-químicas de forma a assegurar o padrão mínimo de qualidade estabelecido pelo governo.

Uma das principais preocupações dos usuários do composto orgânico é a presença de metais pesados em concentrações que possam prejudicar as culturas agrícolas e o consumidor.

Os metais pesados estão presentes em materiais existentes no lixo, tais como papéis coloridos, tecidos, borrachas, cerâmicas, pilhas e baterias. As usinas devem operar preocupadas em eliminar, no lixo recebido, boa parcela desses elementos.

Outro importante fator para tranquilizar os usuários do composto orgânico é que estudos comprovam que apenas uma pequena parcela dos metais pesados solúveis é absorvida pelas raízes das plantas.

4.4.2.7 Vantagens e desvantagens do processo

➤ Vantagens:

- a) rápida degradação da matéria orgânica;
- b) matéria prima para fertilizantes;
- c) condicionador de solos;
- d) fonte de macro e micronutrientes.

➤ Desvantagens:

- a) necessidade de áreas maiores que aquelas de aterros sanitários;
- b) não dispensa o aterro sanitário para disposição de rejeitos.

4.5 DECISÃO PELA IMPLANTAÇÃO DE UMA USINA DE RECICLAGEM E COMPOSTAGEM

Segundo o site “Web Resol” a implantação de uma instalação de reciclagem, deve levar em conta os seguintes fatores:

- a) existência de mercado consumidor num raio de no máximo 200 km para absorção do composto orgânico;
- b) existência de mercado consumidor para pelo menos três tipos de produtos recicláveis;
- c) existência de um serviço de coleta com razoável eficiência e regularidade;
- d) disponibilidade de área pelo Município suficiente para abrigar a instalação industrial, o local onde se processará a compostagem e o aterro que receberá os rejeitos do processo e o lixo bruto durante eventuais paralisações da usina;
- e) disponibilidade de recursos para fazer frente aos investimentos iniciais, ou então de grupos privados interessados em arcar com os investimentos e operação da usina em regime de concessão;

- f) disponibilidade, na Municipalidade, de pessoal com nível técnico suficiente para selecionar a tecnologia a ser adotada, fiscalizar a implantação da unidade e finalmente operar, fazer a manutenção e controlar a operação dos equipamentos eletromecânicos.

Se essas condições forem atendidas, serão necessários ainda os seguintes procedimentos:

1) *Análise quantitativa e qualitativa do lixo produzido:* onde deverão ser levantados os seguintes dados: quantidade do lixo coletado e seu percentual em relação à estimativa do lixo total gerado; determinação geográfica dos principais centros geradores de lixo; análise gravimétrica dos componentes do lixo; análise do teor de umidade do lixo; análise físico-química (caso o Município tenha condição de realizá-la).

2) *Estudo de mercado para o composto orgânico e produtos recuperáveis:* O objetivo deste estudo é identificar previamente o mercado existente e potencial para os diversos subprodutos a serem gerados pela usina de reciclagem. Para tanto deverão ser definidos os materiais a serem separados do lixo, que normalmente são os seguintes: Papel e papelão; plástico duro; plástico filme; garrafas inteiras; vidro claro e misto; metal ferroso; metal não-ferroso; composto orgânico. Deve-se também estimar a produção de cada um desses materiais para que o eventual comprador avalie com segurança seu interesse pelo produto e possa fixar um preço de compra. Para um conhecimento prévio do mercado de produtos do lixo, é importante observar os aterros ou vazadouros em funcionamento, com o intuito de obter informações sobre: se há catadores; que produtos são por eles separados; em que quantidade; quem os compra; a que preço.

3) *Seleção de área para instalação da unidade de reciclagem:* a área ideal para se instalar a unidade deverá atender aos seguintes aspectos: ser suficiente para abrigar o setor de recuperação de materiais; possibilitar um rápido e fácil acesso aos veículos coletores, ser provido de água, energia e comunicação; estar próxima dos centros consumidores de produtos reciclados; estar situada em local que não incomode a população vizinha.

4) *Seleção da tecnologia mais adequada;*

5) *Análise dos custos de investimento e operação:* certos equipamentos encarecem muito a instalação e também os custos operacionais. Por isso os benefícios que trazem ao processamento do lixo devem ser bem avaliados do ponto de vista econômico para orientar sua eventual utilização.

6) *Estudos de viabilidade econômica*: os dados mais importantes a serem analisados são: produção estimada e preço dos materiais reciclados e do composto orgânico; custo total de mão-de-obra (administrativa, operacional e da manutenção); custo total de energia e combustível; custo com transportes (se houver) e equipamentos auxiliares (pás mecânicas, microtratores, etc.); despesas com manutenção; custo com depreciação de equipamentos; receitas indiretas, tais como (redução de custo de transporte de lixo bruto, que passa a ser vazado na usina em lugar do local para onde era anteriormente destinado; redução de custos com operação dos aterros, que passarão a receber menores quantidades de resíduos); outros benefícios, tais como: redução do tempo de coleta, recuperação de matérias-primas muitas vezes importadas, aplicação de mão-de-obra intensiva, absorção de tecnologia e melhoria das condições sanitárias e ambientais.

É difícil se conseguir um equilíbrio financeiro entre receitas e despesas em uma usina de reciclagem. No entanto, os benefícios indiretos, as particularidades de cada instalação, as peculiaridades de cada cidade ou região e ainda a análise comparativa com outras alternativas é que determinarão a conveniência desta opção para o tratamento e disposição do lixo urbano.

4.6 O MUNICIPIO DE S. VICENTE: DADOS ESSENCIAIS

4.6.1 Localização

S. Vicente é uma das 10 (dez) ilhas do arquipélago de Cabo Verde, situada em pleno Oceano Atlântico a 445 km da costa ocidental da África, sensivelmente entre os paralelos 15 (quinze) e 17 (dezesete) de latitude Norte. De forma retangular com 227Km² de superfície, S. Vicente tem no sentido este/oeste a sua maior distância – 24 km enquanto no sentido norte/sul não ultrapassa os 16 km. Embora de origem vulcânica, é semi-plana tendo o Monte Verde com 774m, a sua maior cota de altitude. No entanto, apesar da forte erosão, os vestígios de vulcanismo são ainda bastante evidentes como a presença de algumas crateras, nomeadamente aquela que constitui a baía do Mindelo.

4.6.2 História

Várias tentativas de povoar a ilha foram levadas a cabo, com o propósito de aproveitar vastos campos de pasto para a criação de gado. Mas o futuro de São Vicente só viria a ser

traçado em 1838, quando uma companhia inglesa, escolheu o Porto natural de São Vicente para a instalação de um depósito de carvão para abastecimento dos navios a vapor em trânsito, que navegavam pelo Oceano Atlântico. Em 1850 já se tinham estabelecido em Mindelo cinco companhias de carvão, estas, depois, fundiram-se numa única, e a companhia Cory Brothers & Co, estabelecida em 1875, viria a incrementar o povoamento da ilha atraindo e empregando pessoas das ilhas vizinhas de Santo Antão e São Nicolau. A atividade do Porto viria alcançar seu ponto mais alto em 1889, ano em que se registrou a entrada de 1.927 navios mercantis de longo curso. Depois dessa altura, o declínio da atividade tornou-se evidente. Num processo relativamente lento, o Porto Grande deixou de poder competir com os portos de Las Palmas e Dakar.

Atualmente, o comércio, os serviços prestados a navegação marítima, a reparação de navios e o abastecimento de combustível continua sendo à base do desenvolvimento econômico de São Vicente. O Porto de Mindelo, atualmente remodelado, vem devolver ao arquipélago a sua importância nas rotas marítimas através do Atlântico facilitando o transporte de cargas através do Oceano, permitindo uma dinâmica articulação com o exterior, facilitando, deste modo, o desenvolvimento da indústria ligeira em São Vicente.

Escassa em chuvas, e portanto em recursos naturais, é no comércio e serviços que S. Vicente baseia o seu desenvolvimento econômico.

Encruzilhada obrigatória de barcos de todas as nacionalidades, Mindelo tornou-se ponto de encontro de marinheiros de todas as culturas, nos numerosos locais de prazer e lazer que proliferavam na cidade. Paralelamente, Mindelo tornou-se um centro cultural importante onde o desenvolvimento artístico, nomeadamente a música, a intelectualidade e o desporto acompanham de perto, dentro das suas dimensões os grandes centros culturais do mundo.

4.6.3 Emprego

Segundo o censo de 2000, a taxa de desemprego de São Vicente ronda os 23.3%, taxa essa superior a média nacional que é de 17.4%, o que quer dizer que é a ilha que apresenta a maior taxa de desemprego. Cerca de 27.7% das mulheres ativas encontram-se desempregadas, contra 19.5% dos homens ativos. As mulheres ativas são as mais afetadas do que os homens ativos. A nível nacional 23.7% encontram-se no desemprego contra 11.1% nos homens.

A nível da formação profissional, o grupo 1 que engloba os membros do executivo e dos corpos legislativos, quadros superiores de administração Pública, Dirigentes e quadros superiores de Empresa, representa 1.7% das profissões exercidas. Destaca-se aqui a

participação das mulheres são – vicentinas nos lugares de decisão que é de 1.1%, superior a média nacional que é de 0.6%.

Cerca de 26.7% da população empregada exerce profissões sem qualquer qualificação, a destacar pessoal de limpeza nas famílias ou no sector privado (47.7%).

4.6.4 Recolha e tratamento dos resíduos no município de S. Vicente

Hoje no município está pronto um projeto (ANEXO B), e a espera de financiamento para a construção de 23 novas banquetas para colocação de contentores e a distribuição por toda a ilha de mais 200 contentores de 800 litros, sendo 150 de plástico resistente e 50 de metal, que para cada 500/habitante existirá um eco-ponto, que é constituído por três desses contentores de 800 L onde será feita a separação dos resíduos em plástico, papel, vidros, esses pontos são divididos pela cidade em setores localizados no centro, norte e sul. Sendo assim, o município conseguindo financiamento para dar andamento a esse projeto, que nada mais é do que a implementação da coleta seletiva, será, da mesma forma, um passo adiante para apostarem na triagem e reciclagem dos RSU coletado, já que a coleta seletiva trata-se de um requisito extremamente importante para dar início a um projeto desse tipo, e que apostar na coleta seletiva por si só, sem a pretensão de reciclar pode-se dizer que é inviável.

Outro ponto importante que vem sendo desenvolvido para atingir esses objetivos, por parte do município, são as campanhas de educação ambiental, voltadas para a conscientização da população, que é o maior aliado para o sucesso desse projeto (coleta seletiva) e também será o maior beneficiado dadas as diversas vantagens à população provenientes dessas práticas. Essas campanhas, sentidas mais fortes em dias especiais, como por exemplo, no dia do ambiente, visam campanhas de recolhas (por exemplo nas praias ou em alguma lixeira selvagem), distribuição de panfletos, sacolas de pano entre outras atividades.

Segundo estimativas da Câmara Municipal (prefeitura municipal) a produção per capita de RSU/dia hoje é de aproximadamente 0,72 kg e prevê-se um aumento de 13,8% até 2013 passando para 0,82 kg/dia, por pessoa.

A recolha que antes era feita por dois turnos, das 7h as 14h e das 14h as 19h, agora é feita no horário das 8:00 horas às 16:00 horas, abrangendo toda a ilha de São Vicente, conforme mostra o quadro abaixo.

Tabela 1 – Horário/zonas de Recolha de Lixo

Zona/Bairro	Dia	Hora
Zona Centro		
Centro da Cidade	2 ^a , 4 ^a e 6 ^a Feiras	08:00 às 16:00 Horas
Rua Baltazar Lopes da Silva	2 ^a , 4 ^a e 6 ^a Feiras	08:00 às 16:00 Horas
Rua Dr. Aurélio Gonçalves	2 ^a , 4 ^a e 6 ^a Feiras	08:00 às 16:00 Horas
Rua Senador Vera-Cruz	2 ^a , 4 ^a e 6 ^a Feiras	08:00 às 16:00 Horas
Avenida 5 de Julho	2 ^a , 4 ^a e 6 ^a Feiras	08:00 às 16:00 Horas
Rua Argélia	2 ^a , 4 ^a e 6 ^a Feiras	08:00 às 16:00 Horas
Rua Senegal	2 ^a , 4 ^a e 6 ^a Feiras	08:00 às 16:00 Horas
Avenida Marginal	2 ^a , 4 ^a e 6 ^a Feiras	08:00 às 16:00 Horas
Alto São Nicolau	2 ^a , 4 ^a e 6 ^a Feiras	08:00 às 16:00 Horas
Avenida Alberto Leite	2 ^a , 4 ^a e 6 ^a Feiras	08:00 às 16:00 Horas
Avenida 12 de Setembro	2 ^a , 4 ^a e 6 ^a Feiras	08:00 às 16:00 Horas
Lombo	3 ^a , 5 ^a Feiras e Sábados	08:00 às 16:00 Horas
Zona do Hospital Baptista de Sousa	3 ^a , 5 ^a Feiras e Sábados	08:00 às 16:00 Horas
Rua do Côco	3 ^a , 5 ^a Feiras e Sábados	08:00 às 16:00 Horas
Praça Estrela	3 ^a , 5 ^a Feiras e Sábados	08:00 às 16:00 Horas
Rua Suburbana	3 ^a , 5 ^a Feiras e Sábados	08:00 às 16:00 Horas
Rua Jaime Mota	3 ^a , 5 ^a Feiras e Sábados	08:00 às 16:00 Horas
Alto Mira Mar	3 ^a , 5 ^a Feiras e Sábados	08:00 às 16:00 Horas
Rua Rádio Nova	3 ^a , 5 ^a Feiras e Sábados	08:00 às 16:00 Horas
Rua Alfredo Miranda	3 ^a , 5 ^a Feiras e Sábados	08:00 às 16:00 Horas
São Pedro	3 ^a , 5 ^a Feiras e Sábados	08:00 às 16:00 Horas
Zona/Bairro	Dia	Hora
Zona Norte		
Chã de Alecrim	2 ^a , 4 ^a e 6 ^a Feiras	08:00 às 16:00 Horas
Alto da Doca	2 ^a , 4 ^a e 6 ^a Feiras	08:00 às 16:00 Horas
Madeiralzinho	2 ^a , 4 ^a e 6 ^a Feiras	08:00 às 16:00 Horas
2 ^a Companhia	2 ^a , 4 ^a e 6 ^a Feiras	08:00 às 16:00 Horas
Alto Morabeza	2 ^a , 4 ^a e 6 ^a Feiras	08:00 às 16:00 Horas
Cruz João Évora	2 ^a , 4 ^a e 6 ^a Feiras	08:00 às 16:00 Horas

Fonte Inês	2ª, 4ª e 6ª Feiras	08:00 às 16:00 Horas
Mercado Ribeirinha	2ª, 4ª e 6ª Feiras	08:00 às 16:00 Horas
Espia de Baixo	2ª, 4ª e 6ª Feiras	08:00 às 16:00 Horas
Espia Monte Vermelho	2ª, 4ª e 6ª Feiras	08:00 às 16:00 Horas
Ribeira Bote	3ª, 5ª Feiras e Sábados	08:00 às 16:00 Horas
Ilha de Madeira	3ª, 5ª Feiras e Sábados	08:00 às 16:00 Horas
Vila Nova	3ª, 5ª Feiras e Sábados	08:00 às 16:00 Horas
Lombo Tanque	3ª, 5ª Feiras e Sábados	08:00 às 16:00 Horas
Ribeirinha 1	3ª, 5ª Feiras e Sábados	08:00 às 16:00 Horas
Ribeirinha 2	3ª, 5ª Feiras e Sábados	08:00 às 16:00 Horas
Alto Solarim	3ª, 5ª Feiras e Sábados	08:00 às 16:00 Horas
Fonte Filipe	3ª, 5ª Feiras e Sábados	08:00 às 16:00 Horas
Zona/Bairro	Dia	Hora
Zona Sul		
Monte Sossego	2ª, 4ª e 6ª Feiras	08:00 às 16:00 Horas
Alto Casa de Água	2ª, 4ª e 6ª Feiras	08:00 às 16:00 Horas
Atrás do Cemitério	2ª, 4ª e 6ª Feiras	08:00 às 16:00 Horas
Chã de Cemitério	2ª, 4ª e 6ª Feiras	08:00 às 16:00 Horas
Alto Bomba	2ª, 4ª e 6ª Feiras	08:00 às 16:00 Horas
Cavouco Vermelho	2ª, 4ª e 6ª Feiras	08:00 às 16:00 Horas
Monte	2ª, 4ª e 6ª Feiras	08:00 às 16:00 Horas
Dji d'Sal	3ª, 5ª Feiras e Sábados	08:00 às 16:00 Horas
Campinho	3ª, 5ª Feiras e Sábados	08:00 às 16:00 Horas
Pedreira	3ª, 5ª Feiras e Sábados	08:00 às 16:00 Horas
Bela Vista	3ª, 5ª Feiras e Sábados	08:00 às 16:00 Horas
Pedra Rolada	3ª, 5ª Feiras e Sábados	08:00 às 16:00 Horas
Fonte Francês	3ª, 5ª Feiras e Sábados	08:00 às 16:00 Horas
Fernando Pó	3ª, 5ª Feiras e Sábados	08:00 às 16:00 Horas
Ribeira de Craquinha	3ª, 5ª Feiras e Sábados	08:00 às 16:00 Horas
Horta Seca	3ª, 5ª Feiras e Sábados	08:00 às 16:00 Horas
Ribeira de Julião	3ª, 5ª Feiras e Sábados	08:00 às 16:00 Horas
Passarão	3ª, 5ª Feiras e Sábados	08:00 às 16:00 Horas

Fonte: Site da Prefeitura Municipal de São Vicente, acesso em 10 de Outubro de 2009

A recolha é feita por uma frota de veículos constituída majoritariamente por veículos já no final de suas vidas úteis, desempenhando as funções de limpeza das banquetas e a recolha do lixo que fica depositado no chão nas imediações dos contentores, sem olvidar a recolha porta-a-porta (domiciliar), e suas características estão descritas no quadro abaixo.

<u>Veículos</u>	Compactadores	Não-Compactadores de Caixa Fechada	Total
N.º de Veículos	5	3	8
Marcas	DAF (2) VOLVO (1) IVECO (1) MERCEDES (1)	IVECO (3)	DAF (2) IVECO (4) MERCEDES (1) VOLVO (1)
Recolha Contentores	1 DAF	-	1
Recolha Domiciliária	3 IVECO MERCEDES DAF	1 IVECO	4
Limpeza Urbana	-	2 IVECO	2

Quadro 1 – Frota de Veículos de Recolha de Lixo

Fonte: Prefeitura municipal de S. Vicente – Levantamento Técnico sobre o Sistema de Recolha de Resíduos e a Limpeza Urbana.

Por fim, no que se refere ao destino final dos resíduos (domiciliares, hospitalares, comerciais e da construção civil) recolhidos no município, hoje, estes são queimados ou aterrados sem os mínimos cuidados necessários num lixão do município com uma área de aproximadamente 6 hectares localizado na zona de Ribeira de Julião, localidade essa que fica afastado da cidade e que já se encontra nos limites da sua capacidade.

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O objetivo deste Capítulo é informar ao leitor quais os procedimentos metodológicos utilizados na realização deste trabalho, partindo-se do delineamento e da estratégia de pesquisa, e depois apresentando as técnicas de coleta e de análise de dados.

5.1 DELINEAMENTO E ESTRATÉGIA DE PESQUISA

Considerando os objetivos deste trabalho, o presente estudo pode ser classificado como uma pesquisa-diagnóstica, mas com uma parte descritiva, visando a descrição do município e como funciona a recolha e tratamento dos RSU no mesmo.

Segundo Roesch (2005, p.72), na pesquisa-diagnóstica propõe-se levantar e definir problemas, explorar o ambiente, e um projeto pode esgotar-se na fase de diagnóstico, como por exemplo, a realização de um diagnóstico para analisar a viabilidade econômico-financeira de uma empresa. Este foi o caso deste trabalho.

Segundo Gil (2007, p. 44),

“As pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis.”

No que tange a este estudo, a estratégia de pesquisa a ser adotada é o estudo de caso que, conforme Gil (2007, p.72) “(...) é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado (...)”.

De acordo com Yin (1981, p.23) *apud* Gil (2007, p.73),

“O estudo de caso é um estudo empírico que investiga um fenômeno atual dentro do seu contexto de realidade, quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidas e no qual são utilizadas varias fontes de evidencia.”

Esta estratégia, segundo Gil (2007) vem servindo as pesquisas com diferentes propósitos, tais como:

- a) explorar situações da vida real cujos limites estão claramente definidos

- b) descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação;
- c) explicar as variáveis causais de determinado fenômeno em situações muito complexas que não possibilitam a utilização de levantamentos e experimentos.

No tocante ao delineamento desta pesquisa, explicou-se que é classificada como pesquisa-diagnóstico e também descritiva, cuja estratégia é o estudo de caso. Definido isto, estabeleceram-se quem são os sujeitos participantes da pesquisa, quais as técnicas de coleta e as técnicas de análise de dados. Estes três tópicos são abordados a seguir.

5.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA

De acordo com o apresentado anteriormente, este trabalho tem como foco o município de São Vicente – Cabo verde, por isto a escolha do sujeito foi intencional. Como o enfoque é estratégico, do município estudado participa da pesquisa o Secretário Municipal de Ambiente, Abastecimento e Equipamento e uma Engenheira Ambiental do mesmo departamento, do município de Porto Alegre, pode-se contar com a participação do DMLU – Departamento Municipal de Limpeza Urbana na pessoa do Diretor da Divisão de Projetos Sociais e Reaproveitamento e Reciclagem, e de um engenheiro do mesmo departamento. Pode-se considerar também como participante da pesquisa a empresa IGUAÇUMEC Eletromecânica Ltda., na mediada em que foi estabelecido um contato com a mesma para a pesquisa dos preços dos equipamentos necessários para a montagem de uma usina de triagem e compostagem.

Os sujeitos participantes da pesquisa foram escolhidos e designados por acessibilidade, conveniência e por ser das pessoas que dispõe das informações relevantes a essa pesquisa.

5.3 TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS

As técnicas de coleta de dados que serão utilizadas nesta pesquisa são:

- a) Entrevista Semi-estruturados
- b) Documentos
- c) Literatura Técnica

Entrevista, de uma maneira simples, pode ser entendida como a técnica em que o investigador se apresenta ao investigado e lhe formula perguntas, com o objetivo de obtenção

dos dados que interessam à investigação (Gil, 2007, p.117). É um procedimento utilizado na investigação social, para a coleta de dados ou para ajudar no diagnóstico ou no tratamento de um problema social, complementa Lakatos e Marconi (1990).

Segundo Seletiz et al. (1967, p.273) apud Gil (2007, p. 117),

“Enquanto técnica de coleta de dados, a entrevista é bastante adequada para a obtenção de informações acerca do que as pessoas sabem, crêem, esperam, sentem ou desejam, pretendem fazer, fazem ou fizeram, bem como acerca das suas explicações ou razões a respeito das coisas precedentes.”

Podem ser semi-estruturadas (com um roteiro prévio de questões abertas) ou sem estrutura (entrevistado fala livremente). Neste projeto, optou-se pela entrevista semi-estruturada, por esta permitir que o entrevistado pronuncie sua opinião, mas dentro de um roteiro pré-elaborado, evitando, assim, desvios de foco. Sobre este tipo de entrevista, acrescenta-se que,

“a entrevista semi-estruturada tem como objetivo principal compreender os significados que os entrevistados atribuem às questões e situações relativas ao tema de interesse. (...) Orientam-se por um “guia de tópicos” que fornece uma linha mestra para as perguntas a ser formuladas. (...) O registro da entrevista pode ser feito por meio de gravação direta ou de anotações realizadas pelo entrevistador durante o processo. (GODOY, 2006, p. 134-135 – grifo do autor).

Yin (2005) entende que as entrevistas são fontes essenciais de evidências para estudos de caso; porém, ressalta que estão sujeitas aos problemas de vieses, memória fraca e articulação pobre ou imprecisa. Por estes motivos, recomenda que sua análise seja corroborada com a de dados obtidos de outras fontes, como no caso do presente trabalho que para além da entrevista como técnica de coleta de dados ainda conta com a literatura técnica e análise documental.

As entrevistas realizadas a fim de obter informações para a realização deste trabalho, com o máximo de realismo possível, foram feitas utilizando os recursos da internet com os dois participantes do município estudado visto que por motivos financeiros e de tempo o pesquisador não conseguiu deslocar-se para Cabo Verde. Com os participantes do DMLU a entrevista foi de carácter presencial onde o pesquisador deslocou-se por duas vezes as instalações do referido departamento, conversando com os dois participantes onde ficou estabelecido que eventuais dúvidas que surgissem poderiam ser esclarecidos via e-mail.

Já no que se refere à *literatura técnica*, pode-se dizer que ela utiliza de livros, capítulos de livros, artigos em periódicos e anais de congressos especializados. Esta etapa da coleta de dados está consignada no referencial teórico, acrescentando dados para a análise de viabilidade e servindo para apontar categorias iniciais de investigação na construção dos roteiros de pesquisa e de análise.

Por fim, e não menos importante temos a *documentação* ou fontes em “papel” que fornecem muitos dados importantes as pesquisas sociais, através de: arquivos históricos, registros estatísticos, diários, biografias, jornais, revistas entre outros.

As fontes de “papel” muitas vezes são capazes de proporcionar ao pesquisador dados suficientemente ricos para evitar a perda de tempo com levantamentos de campo (...) (Gil, 2007, p.160)

Yin (2005) ressalta, como pontos fortes da análise documental, o fato de a documentação ser uma fonte de dados estável, permitindo freqüentes revisões; discreta; exata; e a capacidade de ampla cobertura de um longo espaço de tempo, muitos eventos e ambientes distintos. Como pontos fracos, o mesmo autor aponta a possibilidade de baixa capacidade de recuperação; o reflexo tendencioso de sua autoria; a reflexão de idéias pré-concebidas do autor; e a possibilidade de ter o acesso negado pela instituição.

Para esta pesquisa, procurou utilizar todos os documentos pertinentes a que se pudesse ter acesso.

5.4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Após a coleta de dados, a próxima fase da pesquisa é a de análise e interpretação.

Para Best (1972:152) apud Lakatos e Marconi “representa a aplicação da lógica dedutiva e indutiva do processo de investigação”. A importância dos dados está não em si mesmo, mas em proporcionarem respostas às investigações.

Estes dois processos, apesar de conceitualmente distintos, aparecem sempre estreitamente relacionados.

Para Gil (2007, p. 168),

[...] a análise tem como objetivo organizar e resumir os dados de forma tal que possibilitem o fornecimento de respostas ao problema proposto para investigação. Já a interpretação tem como objetivo a procura do sentido mais amplo das

respostas, o que é feito mediante sua ligação a outros conhecimentos anteriormente obtidos [...]

Os dados serão analisados de forma que, a questão central da pesquisa fosse respondida. Isso, será feito, interpretando e analisando os dados fornecidos pela entrevista e pelos documentos fornecidos através da análise de conteúdo e análise documental e comparados com a teoria existente a respeito do tema.

6 PLANO DE VIABILIDADE

6.1 A USINA DE RECICLAGEM

Estuda-se a viabilidade da criação de uma usina de reciclagem/compostagem que ofereça produtos reciclados de qualidade e composto orgânico para a agricultura além de contribuir para a diminuição dos danos ambientais causados pelo mau descarte dos RSU no município de S. Vicente – Cabo Verde.

O objetivo será oferecer a oportunidade da reutilização de materiais descartados, fazendo com que estes não sofram um descarte inadequado, e também com isso gerando emprego e renda.

6.1.1 Descrição geral do processo

O lixo que chegará a usina através dos veículos coletores passara pela balança rodoviária opcional para o controle de peso do lixo a ser processado: em seguida é armazenado na unidade de recepção.

Da unidade de recepção, o lixo será encaminhado à unidade de catação através do sistema alimentador, composto por um rastelo manual. A dosagem é feita pelo operador através do rastelo manual, que vai dar o ritmo de operação contínua das unidades de catação.

Nesta fase de operação, podem eventualmente surgir materiais considerados rejeito, que não são matéria orgânica, nem materiais recicláveis, que deverão ser encaminhados ao aterro de rejeitos, destinado para este fim, cujo local deverá ser definido dentro da área da usina.

Na unidade de catação o lixo percorre um transportador de correia de seleção manual dos produtos recicláveis (papelão, papel, plásticos filme, plásticos duro, metais, latas, vidros, madeiras, panos, etc.). Os materiais selecionados são encaminhados para estocagem; sendo papelão, papel, PET, latas e plásticos filme enfardados. Na unidade de catação eventuais rejeitos também podem surgir devendo ser encaminhados ao aterro.

Os resíduos que ainda restarem no transportador, são materiais orgânicos, e são conduzidos para a unidade de trituração, composta de um moinho triturador.

A matéria orgânica triturada, após a revisão final, é conduzida ao pátio de compostagem através de caminhão basculante ou porta-containers, onde é acumulada em

leiras de formato cônico, para ser transformado em composto orgânico por processo de decomposição aeróbica, durante aproximadamente dois meses e meio, quando então se considera que o composto esteja estabilizado (curado).

Este composto curado é submetido ao processo de peneiramento, através de peneira rotativa, onde são separados os rejeitos, que são conduzidos para novas leiras ou para o aterro de rejeitos, e o composto refinado que é encaminhado ao pátio de estocagem.

O composto refinado (estocado), bem como os produtos reciclados estão em condições de serem comercializados.

6.2 LOCALIZAÇÃO

O empreendimento localizar-se-á, estrategicamente, em terrenos cedidos pelo município, na localidade de Ribeira de Julião, no entorno de onde, hoje, é feito o depósito do lixo municipal (lixão municipal). Essa escolha é dita estratégica, tendo em vista a intenção da própria prefeitura em transformar o lixão municipal em um parque de gestão de resíduos e também porque não haverá a necessidade de mudar, a já existente, logística de recolha para fazer a entrega do material recolhido em outro ponto da cidade.

6.3 QUANTIDADES DE LIXO PRODUZIDO

Segundo projeções da Prefeitura, baseadas na taxa de crescimento da população do município, visto que não se tem um controle diário da quantidade de lixo que entra no lixão municipal e que nem todo o município é coberto pelo sistema de recolha, a produção diária está representado no quadro abaixo.

Resíduos Sólidos		
	2009	2013
Projeção da População	80.449	87.236
Taxa da População Servida pelo sistema de Recolha de RSU	78%	86%
Produção Diária per capita de RSU	0,72	0,82

(kg/hab./dia)		
Produção Diária de RSU (tonelada/dia)	45	62

Quadro 2 – Projeção da Produção de Resíduos

Fonte: Prefeitura municipal de S. Vicente – Levantamento Técnico sobre o Sistema de Recolha de Resíduos e a Limpeza Urbana.

Visto que a Direção de Ambiente, Abastecimento e Equipamento do município não controla as quantidades diárias de lixo que entra no lixão e nem sabe como é constituído (papel, papelão, plástico, metal, resíduos inertes, material orgânico, etc.) esse montante, então, para ter idêa de como é composto o montante de lixo produzido tive que recorrer a uma pesquisa feita pelo Sistema de Informações Ambientais (SAI) de Cabo Verde, em 2003, onde participaram todos os municípios do país e pôde-se constatar que os componentes que se encontram com certa frequência entre os Resíduos são: resíduos orgânicos, papel e papelão, vidro, têxtil, plástico, sucatas, madeira, resíduos inertes, resíduos perigosos, resíduos eletrônicos e eletrodomésticos usados. Sendo distribuídos proporcionalmente, segundo amostras coletadas, de acordo com a tabela a seguir.

Composição dos RSU	
Vidro	10%
Plástico	08%
Papel/Papelão	06%
Testeis	04%
Latas/Ferro Velho	04%
Matéria Orgânica	53%
Resíduos inertes	15%
Total	100%

Quadro 3 – Composição dos RSU

Fonte: Sistema de Informações Ambientais (SIA) de Cabo verde

6.4 EQUIPAMENTOS E MATERIAIS NECESSÁRIOS

A escolha dos equipamentos que serão utilizados no beneficiamento dos materiais recicláveis depende das especificações técnicas de recebimento de compradores e empresas recicladoras, sendo assim esta escolha deverá ser tomada com muita cautela porque os

investimentos para a compra de equipamentos são elevados e não deixando de lado também os cuidados necessários na compra dos equipamentos necessários para o processo de compostagem.

As especificações técnicas são as medidas que determinam o peso (kg ou ton.), volume e o tipo de beneficiamento ou tratamento (lavagem, secagem, granulação, ensacamento, prensagem, fundição, etc.).

A entidade escolhida para a pesquisa dos equipamentos e materiais necessários para uma unidade de triagem e compostagem foi o DMLU – Departamento Municipal de Limpeza Urbana do Município de Porto Alegre dada a sua vasta gama de atividades e projetos desenvolvidos nessa área (credibilidade). A pesquisa dos preços dos equipamentos e materiais foi feita com a empresa IGUAÇUMEC Eletromecânica Ltda., que ao longo da sua história tem vindo a consolidar-se como fornecedor de soluções na área ambiental e de energia, estabelecendo como sua missão: “Fornecer soluções tecnológicas de qualidade seguras e ecologicamente corretas, buscar excelência na realização de negócios com credibilidade, responsabilidade e ética, visando o bem estar do ser humano e a preservação do meio ambiente”.

Em seguida serão listados os equipamentos e materiais necessário para o funcionamento de uma usina com capacidade de processamento de até 30 toneladas/dia de lixo bruto em 1 turno de 8 horas, cuja especificações são apresentadas a baixo:

I - SISTEMA DE RECEPÇÃO

I.1 01 (uma) peça - moega metálica para recepção de lixo, capacidade 30 m³, construída em chapas de aço carbono ASTM A-36 e estrutura em perfis laminadas, plataforma lateral de operação com corrimão tubular de proteção.

I.2 01 (uma) peça - transportador mecânico contínuo tipo taliscas, construído em chapas e vigas laminadas de aço carbono, dimensões comprimento 5,0 m, largura 1,2 m, com corrente de transporte passo 3", acionamento por motor e redutor, velocidade de transporte 5,0 m/min.

I.3 01 (uma) peça - braço mecânico tipo rastelo, funcionamento hidráulico, acionamento direto por motor elétrico e bomba tipo engrenagens, construído em chapas de aço carbono ASTM A-36 e estrutura em vigas laminadas de aço carbono, dois cilindros hidráulicos, alcance 5,0 m, a ser acoplado na moega de recepção.

II - SISTEMA DE TRIAGEM (seleção manual)

II.1 01 (uma) peça - transportador mecânico contínuo de correia (seleção manual), construído em chapas de aço carbono ASTM A-36, dimensões comprimento 17,0 m, largura 1,3 m, acionamento indireto por motor e redutor, correia de transporte 48" x 2 lonas, OAN (óleo ácido nítrico), altura acima do solo 0,95 m, com roletes galvanizados diâmetro 4", parapeito de apoio e bica de descarga.

II.2 18 (dezoito) peças - carrinho manual, capacidade 240 litros, construído em polietileno de alta densidade, com duas rodas maciças de borracha sintética Ø 12".

III - SISTEMA DE TRITURAÇÃO

III.1 01 (uma) peça - moinho triturador para lixo, tipo martelos, confeccionado em chapas de aço carbono ASTM A-36, com placas de sacrifício em aço carbono SAC-50, acionamento indireto por motor elétrico 40 CV, rotor para 12 martelos em aço-liga e 01 grelha de dilaceração com 01 (um) peça - bica de alimentação do moinho tipo balística, para eliminação de materiais não trituráveis, confeccionada em chapas de aço carbono ASTM A-36, com duto de descarga lateral, 01 (uma) peça - plataforma metálica de sustentação do moinho, confeccionada em vigas laminadas de aço carbono, montada sobre pés de concreto reforçado, fixados por chumbadores tipo bengala, passadiço em chapa piso metal expandido e corrimão tubular de proteção.

III.2 01 (uma) peça - transportador mecânico contínuo de correia, para descarga do lixo triturado, dimensões comprimento 4,5 m, largura 0,8 m, com correia de transporte 24" x 2 lonas, acionamento indireto por motor, montado em estrutura tubular, com roletes galvanizados diâmetro 2", proteções laterais e sistema de levante e giro.

IV - SISTEMA DE COBERTURA

IV.1 01 (um) conjunto - estrutura metálica de cobertura da unidade de processamento (recepção, catação e trituração), confeccionada em chapas de aço carbono, com pés tipo caixão e tesouras treliçadas, cobertura em telhas galvanizadas espessura 0,5 mm, fechamento nas cabeceiras, contraventamentos horizontais e longitudinais. Área coberta aproximada: 200 m². Fornecimento com chumbadores e gabaritos.

V - SISTEMA ELÉTRICO

V.1 01 (um) conjunto – quadro elétrico de comando e proteção da unidade de processamento (recepção, seleção e trituração) e fiação, tubulação, botoeiras e demais acessórios necessários.

VI - SISTEMA DE PRENSAGEM

VI.1 01 (uma) peça - prensa hidráulica vertical para enfardamento de papel, papelão, plástico fino e PET, para fardos de até 150 Kg, confeccionada em chapas de aço carbono, acionamento indireto por motor elétrico 10 CV, bomba hidráulica tipo engrenagens, cilindro hidráulico Ø 5.1/2", com chave elétrica de partida direta e cabo elétrico 5 m.

VI.2 01 (uma) peça - prensa hidráulica horizontal para enfardamento de latas metálicas e alumínio, confeccionada em chapas de aço carbono, para fardos de até 50 Kg, acionamento indireto por motor elétrico 10 CV, bomba hidráulica tipo engrenagens, cilindro hidráulico Ø 6.1/2", chave elétrica de partida direta e cabo elétrico 5 m.

VII - SISTEMA DE PENEIRAMENTO

VII.1 01 (uma) peça - peneira rotativa cilíndrica, comprimento 4,00 m, diâmetro 0,96 m, confeccionada em chapas de aço carbono, estrutura em vigas laminadas, malha de peneiramento Ø 3/4", acionamento por moto-redutor 3 CV, com chave elétrica de partida direta e moega metálica acoplada.

VII.2 03 (três) peças - carrinho metálico, capacidade 250 litros, construído em chapas de aço carbono, com duas rodas com pneu e câmara Ø 15".

VII.3 - 01 (uma) peça - moega metálica de alimentação da peneira, confeccionada em chapa de aço carbono e sistema de fixação e sustentação em perfis laminados.

Ainda, dentro da proposta apresentada pela IGUAÇUMEC Eletromecânica Ltda., todos os equipamentos ofertados serão fornecidos com pintura de fundo primer óxido de ferro e acabamento esmalte sintético, com preparação das superfícies através de jato de granalha de aço, Chumbadores e gabaritos dos pilares e todas as despesas do nosso pessoal durante a

montagem dos equipamentos (translado, alimentação e estadia), ferramentas, máquinas e equipamentos de segurança necessários.

Em contrapartida, as obras civis necessárias para a instalação dos equipamentos, obras complementares (galpões, sanitários, acessos, depósitos, cercamento, etc.), rede elétrica de alimentação até o galpão de reciclagem, bem como, a alimentação para equipamentos auxiliares (se necessário), deverão ser executadas pelo Cliente, sob orientação de desenhos que forneceremos como sugestão (para uma área mínima recomendada de 20.000 m²), representada na figura abaixo, até o prazo previsto para o início da montagem.

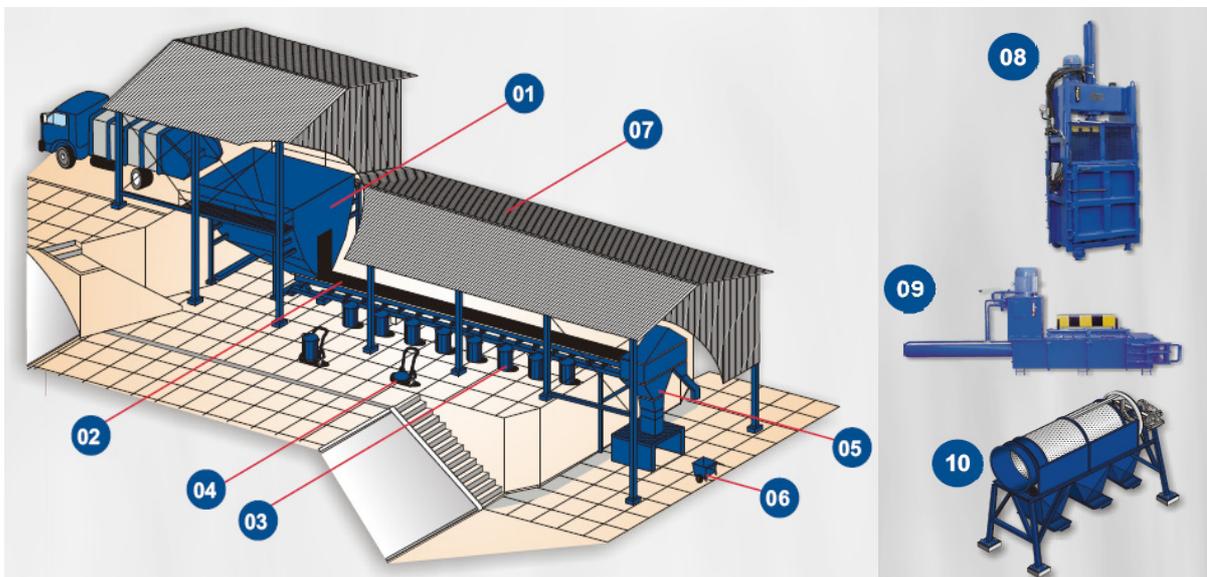


Figura 1 – Desenho da Planta da Usina
Fonte: IGUAÇUMEC Eletromecânica Ltda.

Legenda:

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1. Moega de Alimentação | 6. Carrinho de distribuição 250 litros |
| 2. Rastelo Manual | 7. Cobertura metálica |
| 3. Container – capacidade 100 litros | 8. Prensa enfardadeira para papel e papelão |
| 4. Carrinho porta-container | 9. Prensa enfardadeira para metais |
| 5. Sistema de trituração | 10. Peneira rotativa. |

6.5 ORÇAMENTO DA USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM

Mediante proposta (valor global) apresentada pela empresa fornecedora dos equipamentos/materiais e levando em consideração que o cliente (nesse caso o município de S. Vicente) ainda tem que executar as obras civis e de rede elétrica necessárias para a instalação dos equipamentos, o orçamento para o início de funcionamento da usina está especificada no quadro abaixo.

Descrição	Total em R\$	Total em ECV\$ 1R\$ = 42.8323 ECV\$ (25/11/2009)
Equipamentos	483.000,00	20.688.010,43
Obras Civis + Rede Elétrica necessária para a montagem dos equipamentos (segundo a prefeitura de S. Vicente)	200.000,00	8.566.463,94
TOTAL	683.000,00	29.254.474,37

Tabela 2 – Orçamento da UTC

6.6 DIMENSIONAMENTO OPERACIONAL DA UNIDADE

Como visto anteriormente, segundo projeções do departamento do Meio Ambiente da Prefeitura do município de S. Vicente a produção diária de RSU é hoje de 45 toneladas/dia, referentes a 78% da população que é coberta pelo sistema de recolha. Mas como, o sistema de recolha não passa por todas as localidades diariamente, então, o montante de resíduos recolhidos será menor que as 45 toneladas/dia e proporcional a % das localidades atendidas diariamente em relação ao total. Sendo assim, o quadro abaixo mostra o montante que é recolhido diariamente, baseando-se no Quadro 1 - Horário/zonas de Recolha de Lixo, para fazer os cálculos.

Recolha Diária de RSU			
Dia	%	Total (t)	Media/dia (t)
Segunda	49,12%	22,1	22,5
Terça	50,88%	22,9	
Quarta	49,12%	22,1	
Quinta	50,88%	22,9	
Sexta	49,12%	22,1	
Sábado	50,88%	22,9	

Tabela 3 – Recolha Diária de RSU

6.6.1 Massa diária do processo

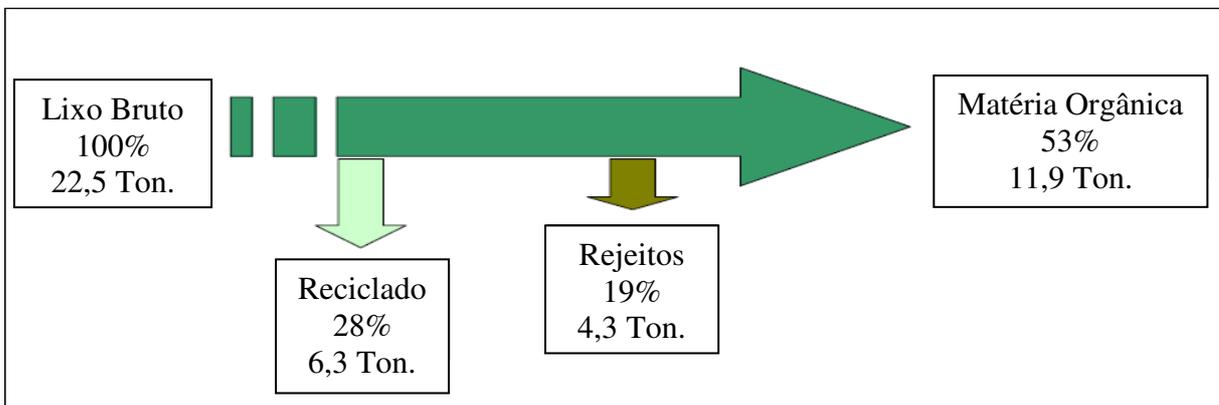


Figura 2 – Massa Diária do Processo

6.6.2 Massa diária da compostagem

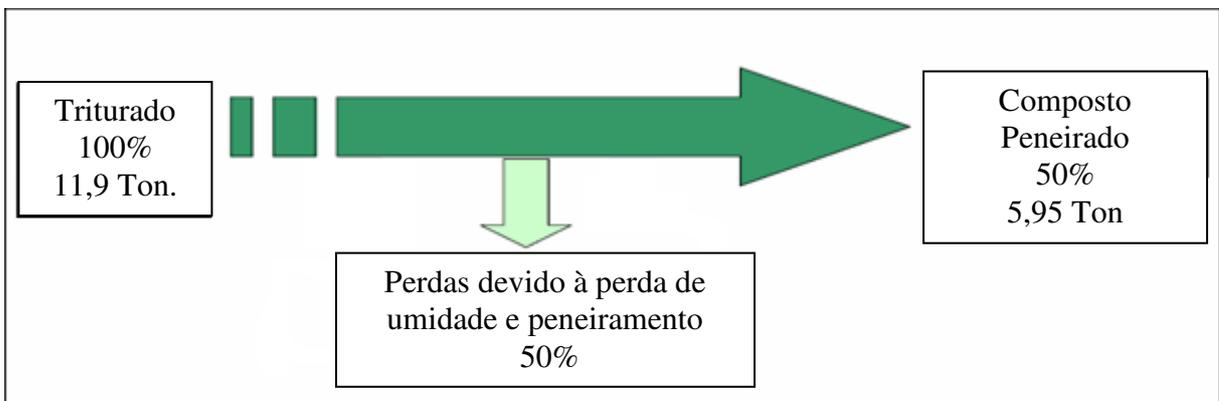


Figura 3 - Massa Diária da Compostagem

6.7 MERCADO DE RECICLÁVEIS E DO COMPOSTOA

A inexistência de grandes quantidades de matérias-primas exige do arquipélago de Cabo Verde uma forte dependência do exterior, a escassez de água, a insularidade, a pequenez do mercado, justifica a inexistência de atividades industriais de relevo. As que existiam, até 1991, destinavam-se essencialmente a criar postos de trabalho e eram propriedade do Estado. Segundo a Câmara de Comercio Industria e Turismo Portugal Cabo Verde a indústria é pouco representativa na economia nacional, como o provam os 7% do PIB de 2007 (dados do Banco de Cabo Verde), embora em termos de emprego albergue 18.9% dos ativos (dados do Instituto Nacional de Estatística).

Mas segundo dados apresentados pelo III Recenseamento Empresarial de Cabo Verde feito pelo INE o numero de empresas existentes em Aumento 38% de 2002 para 2007 e eles estão distribuídos segundo os setores de atividades no gráfico apresentados abaixo.

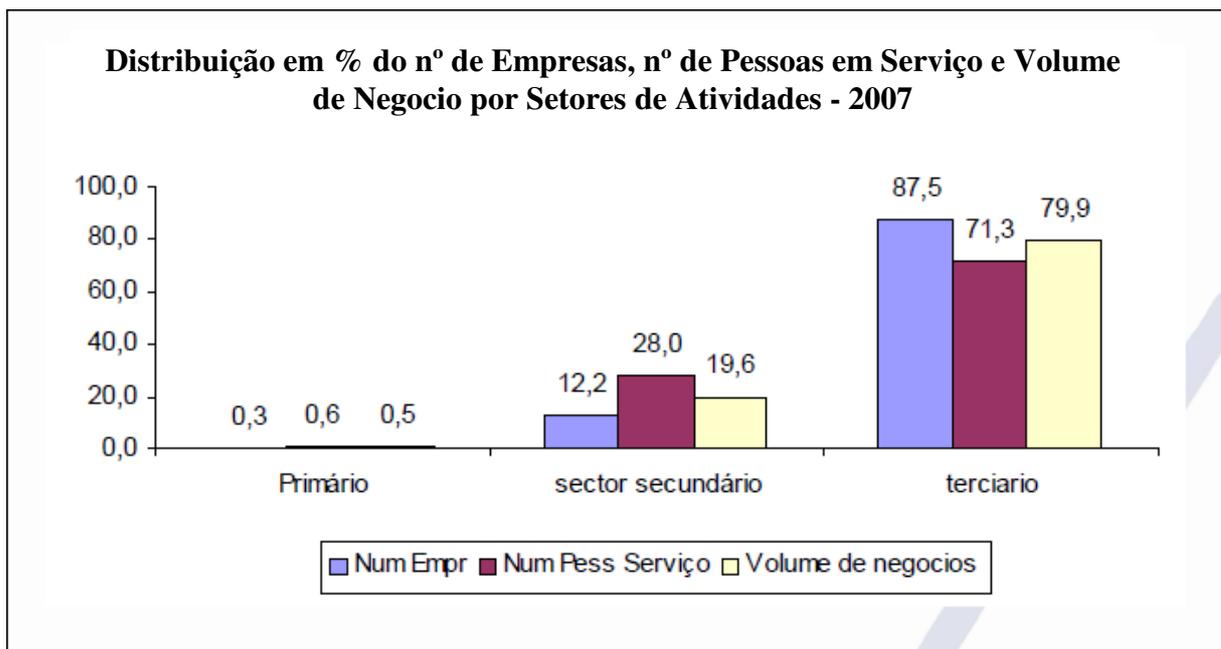


Gráfico 1 - Distribuição em % do nº de Empresas, nº de Pessoas em Serviço e Volume de Negocio por Setores de Atividades - 2007

Fonte: INE – Instituto Nacional de Estatística de Cabo Verde

Dado isso, pode-se dizer que Cabo Verde é um país que depende essencialmente da importação, sobretudo de produtos alimentares, produtos esses que chegam a Cabo verde em grande medida em embalagens de papéis, cartões, plásticos, vidro e metais.

Tendo em conta que a capacidade do sector de transformação incluindo a reciclagem de resíduos ainda é bastante reduzida e incipiente, com o aumento esperado desses resíduos

impulsionado pelo fenômeno do aumento da população e o turismo, registra-se a ameaça de impactos extremamente nocivos para o ambiente e a saúde pública e para a sustentabilidade do próprio turismo enquanto atividade motor de desenvolvimento econômico do país.

Assim, com o presente projeto, pretende-se fazer a triagem e a compostagem dos RSU recolhidos no município de S. Vicente, com a intenção de gerar ocupação e mais valias econômicas para pessoas que estejam desempregadas e com baixa renda, e por outro lado, contribuir para a melhoria do saneamento do meio e garantir a sustentabilidade ambiental. Deste modo, o impacto do presente projeto deve ser vista sob o ponto de vista econômico e ambiental. Para isso, a caracterização/conhecimento do mercado constitui um fator crítico de sucesso para avaliar a sua viabilidade econômica. Sendo assim, passa-se a descrever e caracterizar o mercado para a comercialização dos produtos que serão ofertados pela usina.

Referente aos produtos recicláveis e tomando como mercado para a comercialização dos mesmos todo o território nacional, dada a situação da indústria nacional descrita nos parágrafos acima, pensou-se não em querer vender os produtos para, por exemplo para uma grande indústria visto que não se tem uma “grande” indústria no país, mas sim para as pequenas unidades existentes. E, foi isso que se fez. Pesquisando potenciais compradores observou-se que procurar grandes compradores, seria perda de tempo e isso poderia resultar em frustrações, então, procurou-se caracterizar como compradores para esses produtos (mais especificamente o vidro, papel/papelão e o plástico), pequenas unidades “industriais”, concentradas no município estudado e na capital do país, na ilha de Santiago.

O vidro, ainda sem quebrar (garrafas e frascos), visto que não se pode obter esse dado, para fins de calcula estima-se que representa cerca de 50% do total, seria destinado as varias cooperativas, associações e entidades privadas que fazem o engarrafamento de bebidas típicas tanto para o consumo interno quanto para a exportação e também para o acondicionamento de doces, compotas e outros condimentos produzidos de forma artesanal para o consumo interno e de forte comercialização para os visitantes (turista) do arquipélago. Os restantes 50% seriam num primeiro momento encaminhados para o destino final, visto que o empreendimento não disporá de grandes áreas para fazer o armazenamento deste material que posteriormente poderia vir a ser matéria para alguma indústria que venha a se instalar no país ou até mesmo para esperar juntar uma quantidade “razoável” que poderia ser exportado para um outro país.

O papel/papelão e o plástico seria destina a um grupo de 18 jovens, da Ilha de Santiago, antes desempregados e sem nenhuma ocupação profissional que por algum motivo, sobretudo financeiro não conseguiram prosseguir com os seus estudos acadêmicos, que foram beneficiados com uma ação de formação técnica, com a duração de 12 meses, no domínio de reciclagem de

resíduos sólidos (papeis, cartões e plásticos), promovida pela Associação de Apoio às Iniciativas de Auto-Promoção com na Cidade da Praia, capital do país. Nessa formação aprenderam que o papel reciclado pode ser aplicado em caixas de papelão, sacolas, embalagens para ovos, bandejas para frutas, papéis higiênicos, cadernos e livros, materiais do escritório, envelopes, papel para impressão e outros. O plástico reciclado pode ser utilizado para fabricação de garrafas e frascos, exceto para contacto direto com alimentos e farmacêuticos, baldes, cabides, pentes e outros artefatos, cerdas, vassouras, escovas e outros produtos de fibras, sacos, vasilhames, flores artificiais e outros objetos, painéis para construção civil, etc.

O restante dos materiais recicláveis (neste caso resta, o percentual dos vidros quebrados, as latas de alumínio e o ferro velho), por ainda, não ter sido identificado um comprador para estes, neste primeiro momento serão encaminhados para o destino, porque como já foi mencionado o empreendimento não dispõe de grandes armazéns para o armazenamento das mesmas para que quando der esses sejam vendidos.

O composto produzido, diga-se de passagem, será o carro chefe de vendas, dos produtos produzidos na usina. Uma vez que, o solo nacional é considerado pobre e esquelético pelo Ministério da agricultura e por não haver uma regularidade de chuvas no país, então, fazendo algum tipo de campanha expondo os benefícios da utilização deste produto que para além de ajudar no aumento da produtividade, recomposição dos solos, retenção das águas das chuvas, ainda contar com a questão ambiental, onde os cerca de 53% de lixo orgânico produzidos no município de S. Vicente deixaram de ser enterrados sem maiores cuidados ambientais e foram transformados em composto orgânico.

Para este produto, também se caracteriza como mercado todo o território nacional que tem aumentando a sua produtividade através de novas técnicas que vem revolucionando a produção agrícola nacional, onde já se encontra pequenos produtores a produzirem alguns produtos (legumes e hortaliças), em uma “media” escala que cubra certa parte do consumo a nível local, o que não se imaginava há alguns anos atrás onde essa produção era voltada única e exclusivamente para o consumo próprio. E o composto que se quer comercializar junto a esses e outros produtores vem para contribuir cada vez mais para o aumento da produtividade, substituir alguns fertilizantes químicos que são utilizados e até mesmo fazer frente a alguns tipos de compostos comercializados a um preço muito elevado. Onde em uma consulta de preço no único local do município de S. Vicente que vende um produto similar ao que será produzido na usina, mas com base em excremento de animais e mais voltada para a jardinagem, o preço de 1Kg deste produto custava cerca de 100 ECV (aproximadamente R\$ 2,50).

De uma forma geral, espera-se que os produtos oferecidos pela usina sejam de grande aceitação pelo mercado desses produtos, uma vez que a cada dia que se passa temos mais pessoas e empresas a trabalharem com esse tipo de matéria prima “pós-consumo” e também demandando do mercado produtos alimentares produzidos de forma orgânica e sem produtos químicos.

6.8 PROJEÇÕES DE CUSTO, PRODUÇÃO, VENDAS E RECEITA

No município estudado, diferentemente do que se pode ver no Brasil, este empreendimento não nasce da iniciativa privada e nem da reivindicação de algum grupo organizado de catadores desses materiais, porque esse mercado ainda não é atrativo para a iniciativa privada do país e também não se vê catadores nas ruas do município e que possa dizer que a renda deles vem da catação desses materiais. Portanto, para desempenhar as atividades técnicas, operacionais e administrativas a que se contratar pessoas, gerando custos que juntamente com outros custos inerentes a operação da usina serão apresentados na tabela abaixo.

Custos Operacionais/Mês			
	Un.	Total R\$	Total ECV\$
Mão-de-obra (gerente técnico)	1	1.000,00	42.857,00
Mão-de-obra (administrativo)	1	600,00	25.714,00
Mão-de-obra (operacional)	40x450	18.000,00	770.981,00
Energia, água e outros	-	1500,00	64.285,00
Manutenção	-	500,00	21.428,00
TOTAL		24.600,00	925.177,00

Tabela 4 – Custos Operacionais/Mês

No que se refere a produção mensal da usina, o que realmente está pronto para ser comercializado, levando em consideração a entrada diária de resíduos descartando o que vai para o destino final, que a usina funcionará 22 dias no mês num turno de 8 hora, e o período de carência com relação a produção de composto visto que o montante do material orgânico processado no primeiro dia de operação da usina ira estar pronto para a venda dentro de aproximadamente 90 dias, quando este produto estará biologicamente estabilizado, pode-se observar os resultados na tabela seguinte.

Produção Mensal da Usina				
		%	Prod. Dia (ton.)	Prod. Mês (ton.) (Prod. dia x 22)
Recicláveis 100% 6,3 Ton.	Papel/papelão	6%	2,25t	49,5t
	Plástico	8%	1,8t	39,6t
	Vidro	10% / 2	1,35t	14,9t
	Latas/ferro velho	4%	0,9t	19,8t
Composto 100% 11,9 Ton.	Matéria Orgânica	53%	11,9	261,8/2 = 130,9t

Tabela 5 – Produção Mensal

O preço de venda dos produtos, não foi nada fácil de estabelecer, principalmente para os produtos recicláveis uma vez que ainda não existe a oferta deste tipo de produto no mercado para comparar e nem uma grande e diversificada base industrial no país. O preço estabelecido para a venda dos materiais e a projeção de venda dos mesmos estão apresentados na tabela abaixo.

Preço de Venda e Projeção da Demanda				
		Preço (ton.)		Demanda
		R\$	ECV\$	
Recicláveis	Papel/papelão	120,00	5.140,00	100%
	Plástico	200,00	8.566,00	100%
	Vidro	40,00	1.713,00	100%
	Latas/ferro velho	200,00	8.566,00	0%
Composto	Composto Orgânico	100,00	4.283,00	100%

Tabela 6 - Preço de Venda e Projeção da Demanda

A seguir, na tabela 7 será apresentada a saldo líquido da receita da usina onde será feita a diferença entre os custos e a receita obtida com a venda dos produtos produzidos, levando em consideração que a quantidade de latas/ferro velho triados ainda não possuem demanda.

Projeção da Receita		
	R\$	ECV\$
Custo Total	24.600,00	925.177,00
Receita com Vendas	27.546,00	1.179.858,00
Receita Líquida (CT – RCV)	2.946,00	126.184,00

Tabela 7 – Projeção da Receita

Sendo assim, de acordo com esses resultados, previstos com algumas dificuldades dada inexistência ou defasagem de algumas informações importantes, como por exemplo, qual a composição do montante do plástico recolhido (pet, plástico rígido e plástico filme), pode-se dizer que o resultado anual da usina está estimado em um valor aproximado de R\$35.352,00 que em Escudos Cabo-verdianos representa ECV\$1.514.207,00. Calculando o *payback* observa-se que o investimento feito na montagem da usina levará cerca de 19 anos para ser amortizado isso não considerando juros e outros encargos financeiros.

7. CONCLUSÃO

Esta seção vem com o propósito de fazer as considerações finais do estudo, onde será apresentada a resposta a questão central dessa pesquisa, as limitações/dificuldades encontradas e as sugestões.

O presente estudo teve como objetivo principal analisar a viabilidade de implementação de uma usina de triagem e compostagem no município de S. Vicente, município situado na Ilha de com o mesmo nome pertencente ao arquipélago de Cabo Verde.

Ao fim dessa pesquisa, analisando os dados apresentados, pode-se dizer que mesmo o empreendimento não apresentando grandes resultados em termos financeiros (lucro), segundo as projeções, ela é considerada **viável**, porque se tratando da análise de viabilidade de um empreendimento desta natureza não há que se levar em consideração somente a questão de resultados financeiros, não que isso não seja, também, importante. Mas, outras questões devem ser levadas em consideração. Como é o caso dos ganhos ambientais que esse tipo de investimento (reciclagem) trará para o município, ganhos esses que segundo a IPT, na publicação “Lixo Municipal – Manual de Gerenciamento Integrado” (1995, p. 129) apresenta os benefícios da reciclagem:

- a) diminui a quantidade de lixo a ser aterrado (conseqüentemente aumenta a vida útil dos aterros sanitários);
- b) preserva os recursos naturais;
- c) economiza energia;
- d) diminui a poluição do ar e das águas;
- e) gera empregos, através da criação de indústrias recicladoras.

Esses ganhos, pelo fato do município estar inserido num contexto de insularidade, por ser uma ilha onde se encontra mais presente a noção de limites, serão mais bem percebidos pela população, que terão o seu município mais limpo e sustentável, visto que o Plano de Atividades do município para o ano de 2009 apresenta como uma das linhas estratégicas de desenvolvimento – Promover a Qualidade de Vida e o Desenvolvimento Sustentável. A geração de empregos é outro ponto a ser considerado, principalmente para a camada mais carente da população, num município onde a taxa de desemprego ronda os 23.3%, taxa essa superior a média nacional que é de 17.4%, segundo o Senso de 2000. E também, não deixaria

de frisar a boa imagem que o município passaria aos seus visitantes (turistas), podendo aumentar o numero de turistas que visita a ilha, de alguma forma, gerando renda já que o turismo se trata do setor que contribui mais para a economia de Cabo Verde no momento.

No que se refere às limitações desse estudo, acredita-se que a grande limitação encontrada foi à falta de dados organizados e a defasagem das existentes a respeito do tema estudado, por parte do município, principalmente dados referentes à composição dos RSU recolhidos, o que dificultou bastante na hora de calcular as receitas, na medida em que, por exemplo, a receita do plástico vendido foi calculado com base em um preço único quando na realidade isso teria que ser calculado de forma diferenciada já que do montante desse produto que é recolhido pode-se encontrar pelo menos 3 tipos de plástico (pet, plástico rígido e plástico filme), cada um com um preço diferente no mercado.

Para tanto, recomenda-se que seja feita uma pesquisa que identifique quais os tipos de resíduos encontrados no lixo recolhido e qual a proporção de cada tipo em relação ao montante de uma forma detalhada para que quando for feitos novos cálculos esse sejam os mais reais possíveis, e que esses resultados possam ser acompanhados para observar a evolução de cada item de modo a manter ou estabelecer novas políticas estratégicas para o funcionamento da usina. Também gostaria de sugerir que o município pudesse pensar desde já em construir um galpão para o armazenamento do material reciclável que não é absorvido pelo mercado Cabo-verdiano, dada a fraca representatividade da indústria nacional, para que estes em vez de serem descartados e enviados para o destino final, com isso diminuído o tempo de vida útil do lixão municipal, possam ser, depois de se ter um lote “razoável”, exportados aproveitando os containers que voltam vazios nos navios depois de deixarem as suas cargas no Porto Grande – S. Vicente.

Espera-se que este estudo, através da teoria e dos dados apresentados, tenha contribuído para o questionamento sobre a área de tratamento dos RSU no município e de uma forma geral para todo Cabo Verde visto que os outros municípios do arquipélago não fogem da mesma realidade apresentada no município estudado, onde se pode dizer que existe um descaso com esse tema que já merece uma atenção especial dado o aumento na geração de resíduos impulsionados pelo crescimento demográfico e pelo turismo. Que de alguma forma tenha despertado o interesse e que seja norteador de novos estudos sobre o tema.

REFERENCIAS:

ANDERSSON, Fabiano. **As Ações do Poder Público Municipal para o Setor de Reciclagem de Resíduos Sólidos em Porto Alegre: Um Estudo exploratório.** 2005. Dissertação (Mestrado em Administração) – UFRGS. Porto Alegre.

BAZAN, Luís Henrique Ayala. **Direito ao desenvolvimento sustentável homogêneo e heterogêneo: breve análise no federalismo brasileiro.** Jus Navigandi, Teresina, Ano 9, n. 633, 2 abr 2005. Disponível em: <http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=6558>. Acesso em 18 de maio de 2009.

CABO VERDE. **Estratégia e plano de acção nacional para o Desenvolvimento das capacidades na gestão Ambiental global em Cabo Verde.** Praia, 2007.

CABO VERDE. Ministério do Ambiente Agricultura e Pescas; Direcção Geral do Ambiente. **Livro Branco sobre o Estado do Ambiente em Cabo Verde.** 2004.

CABO VERDE. Ministério do Ambiente Agricultura e Pescas. **Segundo Plano de Acção Nacional para o Ambiente.** Praia, 2004.

CABO VERDE. Instituto Nacional de Estatística. **III Recenseamento Empresarial de Cabo Verde.** Praia, Outubro de 2009.

CALDERONI, S. **Os Bilhões Perdidos no Lixo.** São Paulo: USP, 1997.

CARTILHA DE LIMPEZA URBANA – **Web Resol,** 2009. Disponível em http://www.resol.com.br/cartilha4/tratamento_reciclagem.php. Acesso em 18 de junho de 2009.

EDUCAÇÃO PARA UM FUTURO SUSTENTAVEL – uma visão transdisciplinar para uma ação compartilhada. Brasília: IBAMA, 1999.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

LAKATOS, Eva; MARCONI, Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1990.

LOURENÇO, Luís Fernando. **Análise da Produtividade na Usina de Tratamento de Resíduos Sólidos de São Leopoldo**. 2006. TCC (Graduação em Administração) – UFRGS, Porto Alegre.

MANUAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – WebResol, 2009. Disponível em <http://www.resol.com.br/cartilha4/residuossolidos/residuossolidos.php>. Acesso em 18 de junho de 2009

ROESCH, S. M. A. **Projetos de Estágio e de pesquisa em Administração: Guia para Estágios, Trabalhos de Conclusão, Dissertações e Estudos de Caso**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

SIMONETTO, Eugênio; BORENSTEIN, Denis. **Gestão Operacional da Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos – abordagem utilizando um sistema de apoio à decisão**. *Gestão & Produção*, v.13, n.3, p.449 – 461, Dez./2006.

ANEXO A – LEVANTAMENTO TÉCNICO SOBRE O SISTEMA DE RECOLHA DE RESÍDUOS E A LIMPEZA URBANA – SÃO VICENTE


 MUNICÍPIO DE S.VICENTE
 Câmara Municipal de São Vicente
 Direcção do Ambiente, Abastecimento e Equipamentos

De: Jaqueline Silva

Para: Director do Ambiente

21-01-2009

ASSUNTO: Levantamento Técnico sobre o Sistema de Recolha de Resíduos e a Limpeza Urbana – São Vicente

<u>Veículos</u>	Compactadores	Não-Compactadores de Caixa Fechada	Total
N.º de Veículos	5	3	8
Marcas	DAF (2) VOLVO (1)** IVECO (1) MERCEDES (1)	IVECO (3)	DAF (2) IVECO (4) MERCEDES (1) VOLVO (1)
Recolha Contentores	1 DAF	-	1
Recolha Domiciliária	3 IVECO MERCEDES DAF	1 IVECO	4
Limpeza Urbana	-	2 IVECO	2

* A frota é constituída, maioritariamente, por veículos em fim de vida útil.

** Suplente.

<u>Funcionários</u>	Administrativos	Carreiros	Varredoiras	Condutores e Manobradores	Ajudantes	Total
N.º	6	34	68	14	21	143

MUNICÍPIO DE S.VICENTE
Câmara Municipal de São Vicente
Direcção do Ambiente, Abastecimento e Equipamentos

<u>Contentores</u>	Capacidade	
	800L	5m ³
Número de Contentores	184	16
N.º de Banquetas (Pontos de Recolha)	80	16
N.º Médio de Contentores/Banqueta	2	1
N.º Máximo de Contentores/Banqueta	10*	1
N.º Mínimo de Contentores/Banqueta	1	1

* Banqueta do Caisinho.

<u>Ferramentas</u>	Carrinhos de Mão	Carretas	Carroçarias (camiões de caixa aberta)	Pás	Rodos	Ansins
N.º	10	23	2 IVECO ISUZU	40	60	30

<u>Lixeira Municipal – Ribeira de Julião</u>	
Perímetro	120m
Área	1440m ²
N.º de Funcionários	5
Tratamento dos Resíduos Sólidos	Queima a céu aberto, seguido de endireitamento em camadas e cobertura com terra

MUNICÍPIO DE S. VICENTE
Câmara Municipal de São Vicente
Direcção do Ambiente, Abastecimento e Equipamentos

<u>Resíduos Sólidos</u>		
	2009	2013
Projecção da População	80 449	87 236
Taxa de População Servida por Sistema de Recolha de RSU	78%	86%
Produção Diária per Capita de RSU (kg/hab/dia)	0,72	0,82
Produção Diária de RSU (ton/dia)	≈45	≈62

Dados baseados nas estimativas do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos, PANAI, 2003. Não existe uma báscula para o controlo diário da quantidade de resíduos que entra na Lixeira Municipal.

<u>Abastecimento e Saneamento</u>	Centro (Mindelo)	Bairros Periféricos	Zonas Peri Urbanas
Tipo de Recolha de RSU	Domiciliária	Domiciliária + Contentores	Domiciliária + Contentores
Abastecimento de Água	Rede Pública	Rede Pública Sentinas Fontenários	Sentinas Fontenários Auto-Tanques
Destino Final das Águas Residuais	ETAR	ETAR Fossas Sépticas	Fossas Sépticas Despejos a Céu Aberto

<u>Equipamentos de Abastecimento e Saneamento</u>	Fontenários	Chafarizes	Sentinas
N.º	24	2	38

MUNICÍPIO DE S. VICENTE
Câmara Municipal de São Vicente
Direcção do Ambiente, Abastecimento e Equipamentos

<u>Ambiente</u> <u>Urbano</u>	Vendedeiras Ambulantes Cadastradas	N.º de Empresas com Recolha Programada
N.º	32	58

Atenciosamente,

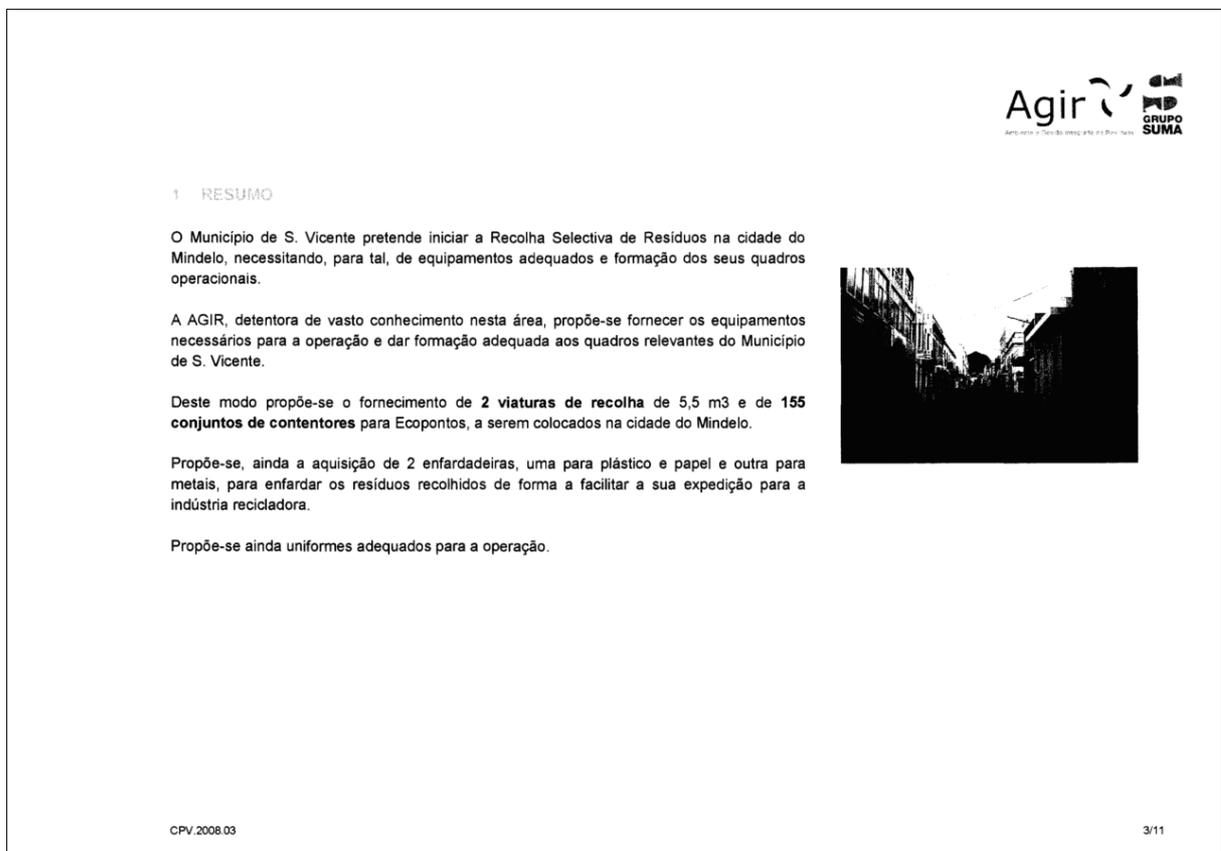
A Técnica,



//Jaqueline Silva//

(Eng.ª do Ambiente)

ANEXO B – PROJETO DE FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA DE RECOLHA SELETIVA PARA A CIDADE DO MINDELO – SÃO VICENTE



EQUIPAMENTOS PARA RECOLHA SELECTIVA

2 EQUIPAMENTOS PARA RECOLHA SELECTIVA

2.1 VIATURAS – FORNECIMENTO DE 2 VIATURAS

Propõe-se duas viaturas de recolha com as seguintes características:

- Chassis Mitsubishi Canter (ou equivalente)
 - 3500 kg de peso bruto
 - Distância entre eixos: 2.545 mm
- Superestrutura
 - Capacidade: 5,5 m³
 - Paragem de emergência
 - Selector para ciclo automático ou manual
 - Instalação eléctrica classe IP65, 12V
 - Luz para trabalho noturno
 - Botões de emergência em ambos os lados
 - Barras de protecção lateral
 - Faixas reflectoras
 - Aviso de luz na cabina e buzina para bascular
 - Regras de seguranças conforme normas CEE
 - Descarga por basculamento da caixa
 - Porta lateral para deposição de sacos

Dado que o sistema hidráulico é muito solicitado nas operações de recolha, propõe-se um Set sobresselente adicional do sistema hidráulico tendo em vista a rápida resolução de avarias que eventualmente venham a acontecer.



EQUIPAMENTOS PARA RECOLHA SELECTIVA

2.2 ECOPONTOS – FORNECIMENTO DE 155 ECOPONTOS, CONSTITUÍDOS POR 3 CONTENTORES E 1 PILHÃO CADA

Para a recolha selectiva de resíduos, projectou-se a utilização de contentores de 800 litros de polietileno com 4 rodas, adaptados a cada tipo de resíduo.

Com base nos dados do INE¹, considerou-se que a Cidade do Mindelo terá uma população de 74.993 habitantes na sua malha urbana.

Considerou-se, ainda, que um Ecoponto serve cerca de 500 habitantes, o que implica a necessidade de 150 Ecopontos.

Propõe-se a aquisição adicional de 5 conjuntos (Ecopontos) para colmatar manutenção, avarias e outros quaisquer problemas que possam surgir.

Contentor de 800l



¹ INE – Instituto Nacional de Estatística de Cabo Verde – Projeções Demográficas para 2008.

EQUIPAMENTOS PARA RECOLHA SELECTIVA

2.2.1 *Papel / Cartão*

O papel e o cartão serão depositados em contentores de cor azul, com tampa adequada à deposição desse tipo de resíduos e fechadura de segurança.

Contentor com tampa para cartão

2.2.2 *Embalagens*

As embalagens serão depositadas em contentores de cor amarela, com tampa adequada à deposição desse tipo de resíduos e fechadura de segurança.

Contentor com tampa para embalagens

2.2.3 *Vidro*

O vidro será depositado em contentores de cor verde, com tampa adequada à deposição desse tipo de resíduos e fechadura de segurança.

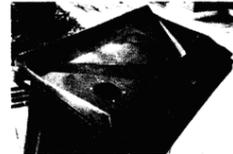
2.2.4 *Pilhas*

Para as pilhas propõe-se o contentor vermelho, adequado para esse fim a ser colocado em postes de 1 m devidamente fixos.

2.2.5 *Exclusões*

Plataformas para instalação dos contentores não incluídas.

Contentor com tampa para vidro



EQUIPAMENTOS COMPLEMENTARES



3 EQUIPAMENTOS COMPLEMENTARES

3.1 FORNECIMENTO DE 2 MÁQUINAS DE LAVAR DE ALTA-PRESSÃO

Para as lavagens de contentores e instalações, propõe-se a fornecimento de duas máquinas de lavar de alta pressão auto-portantes, com as seguintes características:

- Depósito rectangular com capacidade para 400 litros de água
- Grupo moto-bomba montado sobre sinoblocos
- Chassis em estrutura metálica reforçada/galvanizada a quente
- Bomba Bertolini TWS3016 (210 bar – 17l/min), ou equivalente
- Motor Honda GX390 (13HP) 4 tempos, ou equivalente
- Pistola completa de lavagem
- Tubagem com 15 metros

EQUIPAMENTOS COMPLEMENTARES

3.2 ENFARDADEIRAS – FORNECIMENTO DE 1 ENFARDADEIRA PARA PLÁSTICO E PAPEL E 1 ENFARDADEIRA PARA MATERIAIS METÁLICOS**3.2.1 Plástico e Papel**

Para o enfardamento de papel e plástico propõe-se uma enfardadeira PRESTO CC-30-V, da qual se destacam as seguintes características:

- Volume processado: 69 m³/h
- Força de compactação: 300 kN
- Dimensões CxLxA: 3400x800x1800 mm

3.2.2 Metal

Para a compactação e enfardamento de embalagens de metal, propõe-se uma enfardadeira POTTINGER MP 4250 A, da qual se destacam as seguintes características:

- Volume nominal processado: 6 m³/h
- Força de compactação: 250 kN
- Dimensões CxLxA: 3400x800x1800 mm

3.2.3 Exclusões

Abrigo para as máquinas não incluído

Plataforma para assentamento não incluído.

Tapetes rolantes de alimentação não incluídos.

Alimentação de energia eléctrica trifásica (CEE Plug 5-pole 400V - 35A) não incluído.



EQUIPAMENTOS COMPLEMENTARES

3.3 UNIFORMES – FORNECIMENTO DE 10 CONJUNTOS DE UNIFORMES

De modo a que o pessoal afecto à operação se apresente de forma cuidada, propõe-se o fornecimento de 10 (dez) conjuntos de uniformes compostos por:

- 3 Calças
- 4 T-Shirts em algodão, cor azul escuro, com faixas reflectoras nas mangas
- 3 Sweat-shirt em algodão, cor azul escuro, com faixas reflectoras nas mangas
- 1 Fato macaco, cor azul escuro, com faixas reflectoras
- 3 Bonés
- 2 Blusões, cor azul escuro, com faixas reflectoras nas mangas e no tronco
- 3 pares de Botas, com biqueira e palmilha de aço
- 10 pares de luvas de borracha resistentes ao corte
- 1 par de óculos de protecção



FORMAÇÃO

4 FORMAÇÃO

4.1 FORMAÇÃO NAS INSTALAÇÕES DA SUMA – FORMAÇÃO DE 2 MOTORISTAS E 2 CANTONEIROS QUE COMPREENDE 15 DIAS DE ESTÁGIO EM PORTUGAL

Tendo em vista os conhecimentos necessários para a operação dos equipamentos, propõe a deslocação a Portugal de 4 operadores do Município de S. Vicente (2 motoristas e 2 cantoneiros) para receberem formação nas instalações da SUMA.

A formação será ministrada durante duas semanas conforme programa preliminar seguinte:

Dia 1 (Segunda-feira)	Viagem Cabo Verde – Portugal Sessão de apresentação
Dia 2 a 5 (Terça a Sexta)	Formação num dos Centros de Serviço SUMA (Teórica e Prática) <ul style="list-style-type: none"> • Higiene e Segurança no Trabalho • Primeiros Socorros • Limpeza Manual • Recolha em viatura • Lavagem de viaturas / contentores • Limpeza de estradas e passeios Teste de avaliação de conhecimentos (teórico e prático)
Dia 6 a 7 (Sábado e Domingo)	Dias livres
Dia 8 a 11 (Segunda a Quinta)	Formação num dos Centros de Serviço SUMA <ul style="list-style-type: none"> • Aplicação prática de conhecimentos – introdução em equipas de trabalho
Dia 12 (Sexta-feira)	Sessão final Viagem Portugal – Cabo Verde

Acreditação da SUMA como Entidade Formadora



4.2 MANUAL DE OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E FORMAÇÃO

A AGIR providenciará um manual de Operação, Manutenção e Formação (três exemplares) com os temas abordados na formação e como forma complementar de aquisição de conhecimentos.

CPV.2008.03

10/11

PROPOSTA ECONÓMICA

5 PROPOSTA ECONÓMICA

5.1 PREÇO

O valor total da proposta é de 49.321.657,00 CVE (quarenta e nove milhões, trezentos e vinte e um mil, seiscentos e cinquenta e sete escudos cabo verdianos), IVA não incluído.

5.2 CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

- Emissão de facturas:
 - 20% (vinte por cento) do valor total no acto da adjudicação
 - 50% (cinquenta por cento) do valor total com a entrega dos equipamentos (excepto viaturas)
 - 30% (trinta por cento) do valor total com a entrega das viaturas
- Pagamento a 15 dias após emissão da factura.

5.3 PRAZO DE ENTREGA

As viaturas serão entregues 150 dias após adjudicação.
Os outros equipamentos serão entregues 60 dias após adjudicação.
Os valores apresentados não incluem:

- impostos sobre importações
- custos alfandegários
- taxas e registos de introdução à circulação no mercado de Cabo Verde
- outros encargos em Cabo Verde

Aos valores apresentados acresce IVA à taxa legal em vigor



CPV.2008.03

11/11

ANEXO C – TRECHOS DA ENTREVISTA COM A ENG. AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE S. VICENTE – CABO VERDE

1. O Município de S. Vicente já pratica a coleta seletiva?

A CMSV não faz recolha seletiva por enquanto. O que já se tem é um projeto mas falta financiamento.

2. Mesmo ainda, sem implementar a coleta seletiva, já se faz alguma coisa (campanhas de educação ambiental, por exemplo) para a sensibilização/informação da população a respeito desse novo processo de recolha dos RSU gerados?

Sim, embora ainda não haja recolha selectiva já se fez algumas campanhas de sensibilização/educação ambiental nesta matéria.

3. Qual é a quantidade de lixo produzido hoje pelo município e como este está dividido, por exemplo, em %, para papeis, plásticos, vidro, metais e composto orgânico?

Não se sabe exactamente. Estima-se que se produza 45 ton/dia de resíduos sólidos.

4. O município dispõe de um espaço adequado que poderia ser instalado uma usina de triagem/reciclagem?

Prevê-se a conversão da Lixeira Municipal num Parque de gestão de resíduos (estação triagem/enfardamento; aterro sanitário, etc.). Falta financiamento para esta concretização.

5. Qual o tamanho em m² do espaço onde é feita a queima dos resíduos, e aonde se situa?

A Lixeira Municipal situa-se na Ribeira de Julião e tem uma área de 6 hectares.

6. Qual o custo que a Câmara vêm tendo para todo esse processo (queima dos resíduos)?
Por mês? Ano?

Desconheço. Teria-se de ver o que se gasta, anualmente, em pessoal e maquinaria para endireitamento e aterramento dos resíduos.

7. Hoje seria possível encontrar pessoal (administrativo, técnico e operacional) disponível e capacitado para trabalhar no empreendimento ou seria necessário investir na formação dos mesmos?

Em termos de administrativos e técnicas, penso que já existe muitos R.Humanos capacitados. Na parte operacional, poderá haver necessidade de alguma formação profissional específica.

8. Acredita que em Cabo Verde e no município existe mercado para absorver os produtos recicláveis (basicamente papel, plástico triturado, vidro triturado e metal) que muitas vezes são matérias primas para diversas indústrias, ou isso seria um fator muito importante que inviabilizaria um empreendimento desse gênero?

O mercado cabo-verdiano é pequeno. Não possuímos uma economia de grande escala. Não sei até que ponto poderia ser viável.

ANEXO D – TRECHOS DA ENTREVISTA COM O TÉCNICO DO SIA – CV

1. Tendo em vista que hoje em todos os municípios de Cabo Verde o destino dado aos RSU é enterrá-los sem qualquer cuidado ou queimá-los a céu aberto, gostaria de saber porque ainda nos dias de hoje com todas os processos para um tratamento mais adequado dos mesmos ainda continuamos com essas praticas? E se existe algum projeto visando à mudança dessa realidade por parte do governo central ou ate mesmo de algum município?

Em primeiro lugar, os RSU não são “enterrados ou queimados a céu aberto sem nenhum cuidado” em todos os municípios. Em alguns municípios existem lixeiras controladas, que fazem a deposição em valas e depois queimadas e enterradas. Claro que não é nenhuma forma adequada de deposição, mas já existe algum cuidado relativamente nisso.

O sistema de eliminação e valorização dos resíduos sólidos é pouco desenvolvido ainda em Cabo Verde. De facto, não existem aterros sanitários, incineração, compostagem ou de triagem de resíduos para respectiva valorização, mas neste momento existe 3 projectos para construção de Aterros sanitários em todo o país: Aterro sanitário intermunicipal para a ilha de Santiago, um para a ilha de S. Vicente e um para a ilha de Santo Antão. Em S. Nicolau existe um aterro controlado.

2. O destino dado aos RSU é responsabilidade única e exclusiva dos municípios?

De acordo com o decreto-lei 31/2003 de 1 de Setembro, a gestão dos RSU é da responsabilidade dos Municípios, mas também se aplica o principio de poluidor pagador. Nas casas comerciais e em empresas/indústrias, eles fazem recolha e transporte para as lixeiras mediante um contrato mensal de prestação de serviço. Em alguns municípios, os munícipes já pagam uma pequena taxa para os resíduos.

A nível municipal os serviços operacionais de fiscalização têm dificuldade em desempenhar as suas funções, o que conduz à proliferação de lixeiras selvagens, abandono de carcaças, pneus, entulhos de construção entre outros resíduos, em qualquer lugar.

3. Qual é a quantidade de RSU recolhidos em Cabo Verde por dia/mês/ou ano? E a SIA tem alguma informação de como é composto esse montante (% de papel, plástico, vidro, metal e composto orgânico)?

Ainda não existe nenhum dado calculado em todos os municípios. Segundo o PANA II (2004-2014), em 2003 com base em dados estimados foi produzido 101.000 toneladas/ano de RSU, com uma taxa de cobertura 66%. 600 gramas/habitante/dia. O que dá 0,6kg/hab/dia.

Os componentes que se encontram com uma certa frequência dentro dos Resíduos são: Resíduos orgânicos, Papel e papelão (recicláveis), Vidro, Têxtil, Plástico, Sucatas, Madeira, Resíduos inertes, Resíduos perigosos, Resíduos electrónicos e electrodomésticos usados e restantes.

De uma prova de separação que foi feita em todos os municípios em 2003, resultou: Vidro 10%, plástico 8%, papelão/papel 6%, testeis 4%, latas/ferro velho 4%, resíduos inertes 15% e material orgânico e outros 53%

4. O SIA acredita que seria possível a implementação de uma usina de triagem/reciclagem em Cabo Verde (qualquer município) num futuro recente ou ao seu ver ainda os municípios não dispõem de recursos (financeiros e humanos) para essa implementação, mesmo sabendo dos riscos à saúde pública e dos danos ao meio ambiente que as práticas recentes acarretam?

Possível é sempre possível desde que se faça um trabalho de fundo relativamente à sensibilização da população a esse respeito. É um processo caro e que leva o seu tempo, tendo em conta que a mudança do comportamento das pessoas não se consegue em alguns dias. Apesar das Câmaras Municipais terem um serviço operacional de gestão de resíduos, esses serviços enfrentam sérias dificuldades em termos de recursos humanos, materiais e financeiros, factores que afectam o desempenho das suas actividades.

5. Hoje Cabo Verde dispõe de mercado para produtos (como por exemplo, plástico triturado, vidro triturado) reciclados (que muitas vezes são matérias primas para indústrias) ou isso é um ponto importante que poderia inviabilizar um empreendimento deste tipo, mesmo sabendo dos seus benefícios sociais e ambientais?

Realmente existe mercado para esses produtos, mas como se disse anteriormente ainda não existe infra-estruturas de reciclagem no país, apesar de considerar a importância da valorização de resíduos tanto a nível ambiental como econômico.