

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

ANA CAROLINE HERCKERT
RUBIA SILVANA SPONCHIADO

**ESTUDO SOBRE O GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS
SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE SERRANÓPOLIS DO IGUAÇU**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MEDIANEIRA

2012

ANA CAROLINE HERCKERT
RUBIA SILVANA SPONCHIADO

**ESTUDO SOBRE O GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS
SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE SERRANÓPOLIS DO IGUAÇU**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Diplomação, do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo.

Orientador: Msc. Fábio Orssatto

MEDIANEIRA

2012

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a DEUS.

Ao nosso orientador, Professor Fábio Orsatto, pelos conhecimentos e orientações dadas na condução deste trabalho.

Aos amigos e colegas de trabalho que nos acompanharam durante este período agradeço o apoio e a ajuda. Por serem portos de abrigo nas alturas em que pensamos em desistir e nos momentos em que encontramos dificuldades.

A Prefeitura Municipal de Serranópolis do Iguaçu e seus servidores, pelo apoio e disponibilidade em auxiliar em todas as etapas do presente trabalho.

Em especial deixamos o nosso maior agradecimento aos nossos pais, que sempre acreditaram e incentivaram a lutar pelos nossos sonhos, sendo fonte de apoio em todos os momentos.

“Seja a mudança que você deseja ver no mundo.”

Mahatma Gandhi

RESUMO

Os resíduos sólidos constituem-se em um dos maiores problemas da atualidade. A maioria dos municípios brasileiros dispõe seus resíduos sólidos sem nenhum controle, uma prática de graves consequências, tanto para o ser humano, quanto para o meio ambiente. Neste trabalho foram analisados os dados coletados em perímetro urbano e rural no município de Serranópolis do Iguaçu com a finalidade de investigar e avaliar o sistema de coleta seletiva no município de Serranópolis do Iguaçu, buscando metodologias para elaboração e aplicação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos contribuindo para o desenvolvimento sustentável, reciclagem de materiais, análise da vida útil do aterro sanitário municipal bem como assegurar a melhoria da qualidade de vida da população.

Palavras-chave: Resíduos sólidos, reciclagem, meio ambiente.

ABSTRACT

Solid waste is one of the biggest problems of today. The most part of Brazilian cities disposes its solid waste without any adequate procedure, a custom that can cause environmental damages, for both humans and for the environment. This work search to investigate and evaluate the system of selective collection in the city of Iguaçu Serranópolis, searching methodologies for developing and implementing the management plan for solid waste helping to sustainable development, recycling of materials, examination of the life of the municipal landfill, as well as to allow for improved quality of life.

Palavras-chave: Solid waste, recycling, environment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Símbolo da reciclagem do papel	19
Figura 2: Símbolo da reciclagem do vidro	20
Figura 3: Símbolo da reciclagem do plástico.....	20
Figura 4: Símbolo da reciclagem do metal	21
Figura 5: Localização da Mesoregião no Estado do Paraná	23
Figura 6: Localização do Município de Serranópolis do Iguaçu na Microrregião do Oeste do Paraná	26
Figura 7: Caminhão que coleta lixo reciclável	28
Figura 8: Caminhão que coleta lixo orgânico	28
Figura 9: Centro de Triagem Serranópolis do Iguaçu.....	30
Figura 10: Aterro Sanitário de Serranópolis do Iguaçu.....	31
Figura 11: Gráfico do material urbano coletado no ano de 2011	33
Figura 12: Gráfico do material rural coletado no ano de 2011	34
Figura 13: Gráfico do material urbano coletado em 2012.....	35
Figura 14: Gráfico de material rural coletado em 2012	35
Figura 15: Comparativo em quilogramas do material reciclável nas áreas urbana e rural nos anos de 2011 e 2012	37
Figura 16: Comparativo em quilos do material orgânico nas áreas urbana e rural nos anos de 2011 e 2012	38
Figura 17: Caminhão carregado com os fardos de material reciclável.....	39
Figura 18: Material reciclável vendido no ano de 2011	40
Figura 19: Quantidade de papel em kg vendido no ano de 2011	40
Figura 20: Quantidade de vidro em kg vendido no ano de 2011	41
Figura 21: Quantidade de plástico em kg vendido no ano de 2011	42
Figura 23: Quantidade de metal em kg vendido no ano de 2011	43

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ASSESI	Associação Separadores de Materiais Recicláveis de Serranópolis do Iguaçu
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EMATER	Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Kg	Quilograma
NBR	Norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Localização do Município de Serranópolis do Iguaçu na Mesorregião N° 06 - Oeste do Paraná	24
Tabela 2: Informações Geopolíticas do Município Serranópolis do Iguaçu - PR	25
Tabela 3: População do Município Serranópolis do Iguaçu - PR.....	26
Tabela 4: Quantidade de material vendido ano 2011	38
Tabela 5: Controle do uso das valas do Aterro Sanitário	44

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS	13
2.1	OBJETIVO GERAL	13
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3	JUSTIFICATIVA	14
4	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
4.1	GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	15
4.2	RECICLAGEM	16
4.3	TIPOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS	18
4.4	ATERRO SANITÁRIO	21
5	METODOLOGIA	23
5.1	LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	23
5.2	COLETA DE DADOS	26
5.3	CENTRO DE TRIAGEM	29
5.4	ATERRO SANITÁRIO	30
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
6.1	QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS	33
6.2	CENTRO DE TRIAGEM	38
6.3	ATERRO SANITÁRIO	43
7	CONCLUSÃO	45
	REFERÊNCIAS	47
	ANEXOS	50

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a preservação ambiental no Brasil e no Mundo tornou-se um tema amplamente debatido em todos os meios de comunicação, pela crescente degradação do meio ambiente e pelo fato de que o desequilíbrio ambiental afeta a qualidade de vida de milhões de pessoas.

Nesse contexto, a preocupação com a preservação ecológica passou a ser uma variável importante a ser considerada pelas administrações públicas, passando a coordenar ações e desenvolver, em conjunto com a sociedade, atividades que permitam criar um pensamento ambiental coerente.

Nesse cenário, surge uma questão ambiental que oferece sérias ameaças ao planeta, os resíduos sólidos. Pode-se dizer que os resíduos causam intensa degradação, uma vez que sua produção e destinação é um problema que atravessa gerações, não distingue nível social, econômico ou cultural, atingindo a todos no mundo, sem exceções.

Portanto, é preciso ter um posicionamento avançado e crítico, frente a esta situação, buscando alternativas viáveis para com a realidade atual. Para realizar o gerenciamento dos resíduos sólidos, a administração municipal, implanta a coleta seletiva, que em muitos municípios exige, ao menos, dos munícipes a separação primária, em resíduos secos e úmidos, possibilitando a eliminação dos lixões e facilitando a implantação dos aterros sanitários para disposição de rejeitos e a criação de centros de triagem para a reciclagem de materiais.

O meio ambiente e desenvolvimento estão interligados, salientando que esse tema frente à população e órgãos de todas as esferas, ainda precisa ser amadurecido. Todos são responsáveis pela conservação do meio ambiente e as mudanças devem acontecer no dia-a-dia, na vida prática.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Realizar um estudo sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Serranópolis do Iguaçu visando obter dados comparativos dos dados obtidos no ano de 2011 e 2012, diante do sistema de coleta seletiva e identificar os possíveis aspectos negativos e positivos para o meio ambiente.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar levantamento da quantidade em massa dos Resíduos Sólidos do Município;
- Comparar Quantidade de Resíduos de área urbana e rural;
- Comparar Quantidade de Resíduos Orgânicos e Recicláveis em área rural e urbana no Município de Serranópolis do Iguaçu;
- Quantificar em massa os resíduos sólidos produzidos por habitante dia;
- Analisar os tipos de resíduos sólidos produzidos no município;
- Acompanhar a operação do aterro sanitário municipal;
- Verificar resultados da implantação da coleta seletiva no município.

3 JUSTIFICATIVA

Um dos maiores problemas da gestão de resíduos sólidos, atualmente, é a destinação a ser dada aos mesmos. O aumento da quantidade de resíduos sólidos (lixo) e líquidos (esgoto) tem criado dificuldades quanto ao que fazer com os mesmos. Muitas vezes, é difícil localizar-se terrenos para receber os resíduos sólidos ou corpos de água para diluir os resíduos líquidos das cidades (MOTA, 2006).

Por isso, o reaproveitamento, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos surgem como medidas a serem adotadas, considerando principalmente os benefícios ambientais e não somente o lucro financeiro, pois assim diminui-se a utilização de recursos naturais e reduz-se a poluição causada pela destinação incorreta dos resíduos sólidos.

Segundo dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico do IBGE (2008) o Brasil produz 183.488 toneladas de lixo por dia. O que gera uma produção per capita de $0,997 \text{ kg.hab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$. No estado do Paraná a média de produção de resíduos sólidos por dia é de 7.729 toneladas, produzindo cerca de $0,736 \text{ kg.hab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$.

Perante os dados apresentados observa-se que a gestão dos resíduos sólidos de uma cidade deve ser estudada, analisada e planejada corretamente para que os mesmos tenham uma disposição final adequada, garantindo a qualidade de vida da população, a preservação dos recursos naturais e o desenvolvimento sustentável.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Resíduos sólidos são os resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, agrícola, de serviços e de varrição. A periculosidade de um resíduo é medida segundo as características apresentadas em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, apresentando risco à saúde pública, provocando mortalidade e incidência de doenças, e riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada (ABNT, 2004).

A classificação dos resíduos conforme a ABNT NBR 10004 envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem e de seus constituintes e características e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido. São classificados em:

- a) resíduos classe I – Perigosos;
- b) resíduos classe II – Não Perigosos;
- c) resíduos classe II A – Não inertes;
- d) resíduos classe II B – Inertes.

No gerenciamento desses resíduos sólidos um instrumento utilizado é a coleta seletiva de lixo que é um sistema de recolhimento de materiais recicláveis, tais como papel, plásticos, vidros, metais e “orgânicos” previamente separados na fonte geradora. Esses materiais são vendidos às indústrias recicladoras ou aos sucateiros (CEMPRE, 1999).

De acordo com a lei nº 12.305/10 da PNRS o poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes. As prefeituras são responsáveis pelo gerenciamento integrado do lixo, elaborando um plano de resíduos, implantando a coleta seletiva de lixo reciclável nas residências para posterior triagem, sistemas de compostagem para o lixo

orgânico e instalação de aterro sanitário. O sistema de coleta seletiva implantado pelo titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deve estabelecer, no mínimo, a separação de resíduos secos e úmidos.

O artigo 13 da Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece ainda a “logística reversa” que é um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo conjunto de ações destinado a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos, ao setor empresarial, que dessa forma proporciona a recuperação materiais utilizados para a fabricação de novos produtos. Assim os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, ficam responsáveis pela realização da logística reversa de produtos que colocarem no mercado como agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas, embalagens em geral.

Porém a responsabilidade sobre o lixo produzido não fica a cargo somente do poder público e do comércio em geral, a separação e o acondicionamento adequado dos resíduos sólidos é uma obrigação dos consumidores, ou seja, de toda população, sempre que houver sistema de coleta seletiva pelo plano municipal, o lixo nas residências deve ser separado no mínimo em seco e úmido (PNRS, 2010).

4.2 RECICLAGEM

A produção de lixo é inevitável e inexorável. Todos os processos geram resíduos, desde o mais elementar processo metabólico de uma célula até o mais complexo processo de produção industrial. Por outro lado, a lata de lixo não é um desintegrador mágico de matéria. A humanidade vive em ciclos de desenvolvimento e neste momento estamos vivendo num ápice de desperdício e irresponsabilidade na extração dos recursos esgotáveis (GONÇALVES, 2003).

É preciso fazer uma reflexão do que é necessário para que ocorra uma mudança do comportamento humano e o desenvolvimento sustentável passe a existir, a começar pela definição do que é lixo, que muitas vezes é considerado tudo aquilo que não presta, que não dá para aproveitar, porém ele pode ter valores, pode ser fonte de renda através do não desperdício, da separação na fonte e da relação com a reciclagem.

Considerando a importância da reciclagem a definimos como um conjunto de técnicas que tem por finalidade aproveitar os detritos e reutilizá-los no ciclo de produção de que saíram. E o resultado de uma série de atividades, pela qual os materiais que se tornariam lixo, ou estão no lixo, são desviados, coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de novos produtos. Na maior parte dos processos, o produto reciclado é completamente diferente do produto inicial. Reciclagem é um termo originalmente utilizado para indicar o reaproveitamento (ou a reutilização) de um polímero no mesmo processo em que, por alguma razão foi rejeitado (COMPAM, 2012).

A reciclagem é o reaproveitamento do lixo inorgânico, transformando-os em novos produtos, com o auxílio de técnicas manuais ou de tecnologias. A vantagem da reciclagem é que diminuimos a necessidade da produção do material, o que, por sua vez, diminui a extração de matérias-primas da natureza. Além disso, usamos menos aterros, e esse material não virá a poluir rios e oceanos (VIDA SUSTENTÁVEL, 2012).

A separação do lixo produzido nas residências, evita a poluição e impede que a sucata se misture aos restos de alimentos, facilitando assim seu reaproveitamento pelas indústrias, além de possibilitar o processo de reciclagem, conservando o meio ambiente, entre outras vantagens como:

- Economia de energia e matérias-primas;
- Menos poluição do ar, da água e do solo;
- Melhora a limpeza da cidade, pois o morador que adquire o hábito de separar o lixo, dificilmente o joga nas vias públicas;
- Gera renda pela comercialização dos recicláveis;
- Diminui o desperdício;
- Gera empregos para os usuários dos programas sociais e de saúde da Prefeitura;
- Dá oportunidade aos cidadãos de preservarem a natureza de uma forma concreta, tendo mais responsabilidade com o lixo que geram.

A reciclagem do lixo assume um papel fundamental na preservação do meio ambiente, pois, além de diminuir a extração de recursos naturais ela também diminui o acúmulo de resíduos nas áreas urbanas. Os benefícios obtidos são enormes para

a sociedade, para a economia do país e para a natureza (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2012).

4.3 TIPOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Resolução CONAMA nº 275/01 estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. O padrão de cores é:

- Azul: papel, papelão;
- Vermelho: plástico;
- Verde: vidro;
- Amarelo: metal;
- Preto: madeira;
- Laranja: resíduos perigosos;
- Branco: resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde;
- Roxo: resíduos radioativos;
- Marrom: resíduos orgânicos;
- Cinza: resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não

passível de separação.

Nesse contexto destacam-se determinados tipos de materiais como o papel, que é formado por fibras celulósicas que se entrelaçam umas com as outras, garantindo a sua resistência. Essas fibras são retiradas da madeira. Cada célula da madeira é unida por uma substância chamada lignina e é essa substância que dá resistência ao papel. No Brasil, a produção de celulose e papel utiliza essencialmente espécies de eucalipto, que levam de seis a sete anos para atingir a idade de corte (ABRACOOP, 2011).

Para produzir uma tonelada de papel são consumidas cerca de 20 árvores de eucalipto. Algumas espécies de pinus também são utilizadas, principalmente na região Sul do país. A produção de celulose baseia-se principalmente em florestas plantadas, embora alguns países asiáticos, a América do Norte e a Europa ainda

utilizem florestas nativas. O papel pode ser encontrado na forma de jornais, revistas, folhetos, caixas de papelão e em qualquer tipo de embalagens de papel (ABRACOOOP, 2011). O símbolo utilizado para identificar esse material pode ser observado na figura 1.

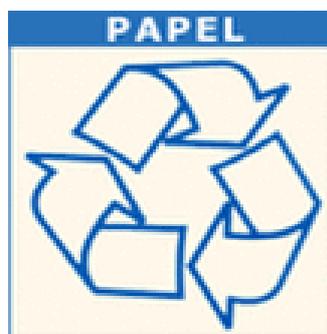


Figura 1: Símbolo da reciclagem do papel
Fonte: VIDA SUSTENTÁVEL, 2012.

Outro material muito conhecido é o vidro que é obtido através do resfriamento de uma massa em fusão, esse apresenta duas principais qualidades, a transparência e a dureza. O vidro distingue-se de outros materiais por várias características, ele não é poroso nem absorvente, é ótimo isolador, possui baixo índice de dilatação e condutividade térmica. Ele apresenta ainda transparência, sendo permeável à luz e seus recursos são abundantes na natureza (IM VIDROS, 2012).

O vidro é 100% e infinitamente reciclável. Isto quer dizer que todos os recipientes de vidro, mesmo os quebrados, podem ser transformados em novos produtos. O vidro usado retorna às vidrarias, onde é lavado, triturado e misturado com mais areia, calcário, sódio e outros minerais. Tudo é derretido em fornos com temperatura de até 1500°C. Em média, 1/3 dos vidros usados são empregados como matéria-prima para fabricação de novas embalagens de vidro. O elemento básico do vidro é a sílica, fornecida pela areia, óxidos fundentes, estabilizantes, e substâncias corantes (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2012). Potes de alimentos como azeitonas e milho, garrafas, frascos de medicamentos, cacos de vidro são alguns exemplos deste material. O símbolo utilizado para identificar esse material pode ser observado na figura 2.



Figura 2: Símbolo do vidro
Fonte: VIDA SUSTENTÁVEL, 2012.

Já o plástico vem das resinas derivadas do petróleo e pertencem ao grupo dos polímeros, moléculas muito grandes, com características especiais e variadas. A palavra plástico tem origem grega e significa aquilo que pode ser moldado. Além disso, uma importante característica do plástico é manter a sua forma após a moldagem (RECICLOTECA, 2012). O plástico pode ser encontrado na forma de potes, garrafas PETs, sacolas plásticas de supermercados e embalagens em geral. O símbolo utilizado para identificar esse material pode ser observado na figura 3.



Figura 3: Símbolo do plástico
Fonte: VIDA SUSTENTÁVEL, 2012.

Os metais são materiais de elevada durabilidade, resistência mecânica e facilidade de conformação, sendo muito utilizadas em equipamentos, estruturas e podendo ainda ser encontrado com abundância em latas de alumínio, tampas e embalagens em geral. Quanto à sua composição, os metais são classificados em dois grandes grupos: os ferrosos, compostos basicamente de ferro e aço e os não-ferrosos. Essa divisão justifica-se pela grande predominância do uso dos metais à base de ferro, principalmente o aço (COMPAM, 2012). O símbolo utilizado para identificar esse material pode ser observado na figura 4.



Figura 4: Símbolo do metal
Fonte: VIDA SUSTENTÁVEL, 2012.

Na natureza todas as plantas e animais mortos apodrecem e se decompõem, são destruídos por larvas minhocas, bactérias e fungos, e os elementos químicos que eles contêm voltam a terra, porém papel, plástico, metal e vidro são materiais que não se decompõem facilmente, podendo prejudicar o meio ambiente de várias formas, o papel, por exemplo, demora cerca de 3 a 6 meses para se decompor, o metal cerca de 100 anos, o plástico 450 anos e o vidro 1 milhão de anos, desta forma é preferível sempre adquirir produtos em embalagens recicláveis, elas economizam energia elétrica, poluem menos e utilizam menos recursos naturais (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2012).

4.4 ATERRO SANITÁRIO

Aterro sanitário é uma técnica para viabilização da disposição de resíduos sólidos urbanos, sem causar danos à saúde pública e sua segurança, minimizando os impactos ambientais, técnica esta que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos na menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou intervalos menores, se necessário (SUDERHSA, 2006).

Os principais objetivos de um aterro sanitário devem ser: a diminuição dos riscos de poluição provocados por odores, focos incendiários e vetores causadores de doença, a utilização futura do terreno disponível, através de uma boa compactação e cobertura, a minimização dos problemas de poluição da água, provocados por lixiviação e o controle da emissão de gases (COELHO, 2005).

O tipo de aterro sanitário destinado para municípios com até 10.000 habitantes população urbana é o de valas de pequenas dimensões, onde o menor custo de manutenção facilita a operação do aterro e a fiscalização. Em geral requer áreas planas, solo com boa capacidade de impermeabilização e/ou lençol freático profundo. As valas apresentam profundidades de escavação e largura na ordem de 3 metros e são projetadas para receber a produção de resíduos de aproximadamente 30 dias. Para prevenir a formação de chorume, uma cobertura de lona removível (4 mm) deve ser utilizada, aproveitando a pouca largura das valas (SUDERHSA, 2006).

De acordo com a resolução CONAMA nº 404/08 são considerados aterros de pequeno porte aqueles com disposição diária de até 20 toneladas de resíduos sólidos urbanos, estes estão dispensados da apresentação de EIA/RIMA.

5 METODOLOGIA

5.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado no município de Serranópolis do Iguaçu, sendo resultante da união dos dois Distritos Administrativos desmembrados de Medianeira, Flor da Serra e Jardinópolis, cuja junção, somada ao Parque Nacional do Iguaçu, deu origem ao nome de Serranópolis do Iguaçu.

A Região Oeste do Paraná está identificada como território da Mesorregião Geográfica do Oeste do Estado do Paraná. Esta mesorregião está dividida em três microrregiões, a saber: Cascavel, Foz do Iguaçu e Toledo. Serranópolis do Iguaçu se encontra na mesorregião nº 06, conforme pode-se observar na figura 5.



Figura 5: Localização da Mesoregião no estado do Paraná
Fonte: IPARDES

O Município de Serranópolis do Iguaçu integra a Mesorregião Geográfica nº 06 – Oeste do Paraná, e microrregião geográfica 24 - Foz do Iguaçu (tabela 1).

Tabela 1: Localização do Município de Serranópolis do Iguaçu na Mesorregião Nº 06 - Oeste do Paraná

22. Microrregião de Toledo	23. Microrregião de Cascavel	24. Microrregião de Foz do Iguaçu
Assis Chateaubriand	Anahy	Céu Azul
Diamante do Oeste	Boa Vista da Aparecida	Foz do Iguaçu
Entre Rios do Oeste	Braganey	Itaipulândia
Formosa do Oeste	Cafelândia	Matelândia
Guairá	Campo Bonito	Medianeira
Iracema do Oeste	Capitão Leônidas	Missal
Marques		
Jesuítas	Cascavel	Ramilândia
Marechal Cândido	Catanduvas	Santa Terezinha de Itaipu
Rondon		
Maripá	Corbélia	São Miguel do Iguaçu
Mercedes	Diamante do Sul	Serranópolis do Iguaçu
Nova Santa Rosa	Guaraniaçu	Vera Cruz do Oeste
Ouro Verde do Oeste	Ibema	
Palotina	Iguatu	
Pato Bragado	Lindoeste	
Quatro Pontes	Nova Aurora	
Santa Helena	Santa Lúcia	
São José das	Santa Tereza do Oeste	
Palmeiras		
São Pedro do Iguaçu	Três Barras do Paraná	
Terra Roxa		
Toledo		
Tupãssi		

Fonte: IPARDES; 2003.

O município de Serranópolis do Iguaçu está situado na maior bacia hidrográfica do Estado do Paraná a do Rio Iguaçu com 70.800 km², sendo que 80,4% desta área está no Estado do Paraná, 16,5% em Santa Catarina e 3% na Argentina.

A área total do município de Serranópolis do Iguaçu é de 485,871 km² e localiza-se na região oeste do Paraná, conforme as informações contidas na tabela 2, a latitude é de 25° 24' 00" Sul, e longitude é de 54° 02' 00" W-GR, na altitude de 335 metros (IBGE 2007).

Tabela 2: Informações Geopolíticas do Município Serranópolis do Iguaçu - PR

Altitude	335 m
Longitude W-GR	54° 02' 00" W
Latitude Sul	25° 24' 00"S
Área Territorial total	485, 871km ²
Área do Parque Nacional do Iguaçu dentro do município	287,63 km ²
Área do município ocupada	198,24 km ²
Medianeira	13 km
Cascavel	101 km
Foz do Iguaçu	78 km
Aeroporto Internacional de Foz do Iguaçu	95 km
Distância da sede municipal á Curitiba	589,07 km
Porto Paranaguá	695 km

Fonte: IPARDES/ IBGE – 2007

Segundo o IBGE, a área total do município de Serranópolis do Iguaçu, representa 0,09 % do Estado, 0,03 % da Região. Quanto a influências externas sobre o território do município de Serranópolis do Iguaçu, pode dizer-se que a grande influência é o próprio Parque Nacional do Iguaçu. O Parque ocupa cerca de 58% de todo o território municipal, cuja a inegável potencialidade ambiental e a própria beleza natural favorece o seu entorno e traz recursos para o município, contudo o próprio fechamento da estrada do Colono teve grandes interferências econômicas, impedindo o acesso ao mesmo e obstruindo um caminho alternativo ao sudoeste paranaense.

Na figura 6 pode-se observar a localização do município de Serranópolis do Iguaçu na microrregião oeste do Paraná.



Figura 6: Localização do Município de Serranópolis do Iguaçu na Microrregião do Oeste do Paraná
Fonte: PARANA.

Segundo dados do IBGE 2010, a população total é de 4.568 habitantes, sendo que a área urbana contempla 2.322 habitantes e a área rural 2.246 habitantes, conforme tabela 3.

Tabela 3: População do Município Serranópolis do Iguaçu - PR

População	Habitantes
População Total – 2010	4.568
População Urbana – 2010	2.322
População Rural – 2010	2.246
Total de Homens	2.229
Total de Mulheres	2.339
Densidade demográfica (hab/Km ²)	9,44

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

5.2 COLETA DE DADOS

No ano de 2011 a Prefeitura Municipal de Serranópolis do Iguaçu, realizou diversas atividades relacionadas ao gerenciamento dos resíduos sólidos, uma delas foi o acompanhamento da produção de resíduos sólidos.

Esse acompanhamento foi avaliado mediante pesagem diária do caminhão contendo os resíduos sólidos coletados em área urbana e em área rural, esse processo foi executado em um período de trinta dias.

De acordo com os dados coletados em 2011, pode-se analisar a quantidade de produção de resíduos sólidos mensais, a quantidade de resíduos orgânicos e recicláveis, bem como a quantidade de resíduo gerado por habitante dia tanto em área urbana como rural.

Diante desses dados, houve a preocupação com a grande produção de resíduos sólidos e no primeiro semestre do ano de 2012 iniciou-se uma campanha de coleta seletiva no Município de Serranópolis do Iguaçu. Nessa campanha foram realizadas visitas domiciliares, nas quais os moradores de cada residência receberam orientações por parte dos Tecnólogos Ambientais da Prefeitura Municipal de Serranópolis do Iguaçu, juntamente com o apoio de voluntários.

Para facilitar o incentivo a separação primária do lixo produzido foram elaborados e entregues em cada casa imãs (anexo A) que continham os dias da semana em que seriam coletados os resíduos orgânicos e os resíduos recicláveis em cada bairro. Por ser tratar de um imã, esse poderia ser colocado na geladeira facilitando a visualização diária, para colaboração da população.

Para diferenciar os caminhões de coleta, o primeiro caminhão (figura 7) contém em sua lateral a figura da lixeira verde, para os resíduos recicláveis e o segundo caminhão (figura 8) a figura da lixeira marrom, para os resíduos orgânicos da mesma forma que as figuras do imã para assimilação e fácil compreensão dos habitantes.



Figura 7: Caminhão que coleta lixo reciclável
Fonte: Autor



Figura 8: Caminhão que coleta lixo orgânico
Fonte: Autor

Nesse momento também foram entregues *flyers* educativos, em cada *flyer* foram exemplificados os tipos de materiais recicláveis e de materiais orgânicos, pois um dos problemas mais sérios enfrentados nos sistemas de coleta seletiva é a grande mistura de tipos materiais orgânicos junto aos recicláveis (anexo B).

Um mês após a campanha de coleta seletiva 2012, foi iniciada a pesagem do caminhão que coleta material reciclável e do caminhão que coleta material orgânico em área urbana. Essa pesagem foi realizada diariamente em um período

de trinta dias. Para facilitar o processo de pesagem foi entregue a cada motorista uma planilha de pesagem, onde foram anotados os valores de cada pesagem.

Nesse mesmo período de trinta dias também foi realizada a pesagem do caminhão que coleta resíduos sólidos em área rural. Nesse caso apenas um caminhão realiza o trabalho, então o sistema de pesagem foi feito em dois momentos, o primeiro com a pesagem total do caminhão, e a segunda com a pesagem apenas do material orgânico, dessa forma a diferença de pesos seria o material reciclável coletado.

A geração per capita dos resíduos sólidos em área urbana e rural foi obtida pelo processo de pesagens realizadas durante os trinta dias. Dessa maneira foi efetuada uma somatória do peso total dos resíduos dividindo-os pelo número de habitantes da área estudada e pela quantidade de dias em que foram gerados ou seja $\text{kg.hab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$.

5.3 CENTRO DE TRIAGEM

O Centro de Triagem Municipal localiza-se na linha formosa, área rural de Serranópolis do Iguaçu, há aproximadamente 3 km do centro da cidade, este conta com uma área de 90 m², onde trabalham seis pessoas que integram a ASSESI (Associação dos Separadores de Materiais Recicláveis de Serranópolis do Iguaçu), conforme podemos observar na figura 9.



Figura 9: Centro de Triagem Serranópolis do Iguaçu
Fonte: Autor

Todos os resíduos coletados são encaminhados primeiramente ao Centro de Triagem. Nesse ambiente ocorre o acompanhamento da Associação bem como da separação de materiais desde o ano de 2011.

A separação ocorre de maneira simples, as sacolas são colocadas em cima de uma bancada onde as pessoas que realizam o trabalho fazem a separação de cada tipo de material, os mesmos são colocados em *bags*. Logo outra equipe realiza o trabalho na prensa hidráulica, de onde saem os fardos de acordo com a separação anterior.

Em 2012 foi dada sequência ao acompanhamento com algumas melhorias. O processo manual de triagem dos resíduos coletados no município foi acompanhado semanalmente, onde o principal objetivo foi o de verificar a quantidade em massa de cada tipo de material devidamente separado e enfardado, para isso foi pesado cada tipo de material em fardos e os pesos foram anotados em planilhas contendo papel, plástico, metal e vidro. Esse processo já vinha sendo executado desde janeiro de 2011, o que facilitou o acompanhamento e a supervisão das atividades realizadas no Centro de Triagem.

5.4 ATERRO SANITÁRIO

O aterro sanitário do município de Serranópolis do Iguaçu foi construído de acordo com as legislações ambientais e possui licenciamento ambiental desde 2006,

ano de sua elaboração, pelo IAP (Instituto Ambiental do Paraná), foi implantado na Linha Formosa, com área total de 25.000 m², com respectiva reserva legal, atribuindo-se ao uso 17.360 m², totalmente cercado e com portão de acesso sempre fechado.

O aterro municipal foi projetado para conter 207 valas de pequenas dimensões, de 3,0 m largura por 3,0 m de profundidade, com vida útil de 30 dias. Assim a vida útil do aterro é calculada pela divisão do número de valas possíveis de dispor no aterro por 12 meses. Constatou-se que este possui uma vida útil de aproximadamente 17,25 anos.

O Aterro Sanitário de Serranópolis do Iguaçu localiza-se ao lado do Centro de Triagem, o que facilita o transporte de rejeitos e dos resíduos orgânicos para o mesmo (figura 10).

Por se tratar de um aterro com valas de pequenas dimensões e em área total relativamente baixa, percebe-se a preocupação com o fato da dificuldade de encontrar uma nova área para alocar um aterro sanitário.



Figura 10: Aterro Sanitário de Serranópolis do Iguaçu
Fonte: Autor

Nesse contexto, foi acompanhado a abertura e o fechamento das valas, as mesmas foram medidas após a abertura e contados os dias em que foram depositados resíduos sólidos. Para obter aproximadamente a vida útil a partir do ano de 2012 do Aterro Sanitário Municipal, foi calculada a quantidade de dias que uma vala de pequena dimensão teve uso e quantas valas serão usadas durante um ano,

dividindo o número total de valas pela quantidade de valas usadas anualmente, teve-se como resultado a quantidade de anos que o Aterro Municipal ainda terá disponibilidade de uso.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS

Conforme pode-se analisar na figura 11, no ano de 2011 a população urbana produziu cerca de 39% de lixo reciclável e 61% de lixo orgânico em massa, percebe-se que a quantidade de resíduo orgânico coletado é 22% maior do que o resíduo reciclável, diante disso observou-se que a maioria dos moradores de área urbana destinam para coleta os resíduos orgânicos pois não possuem um espaço suficiente para realizar um sistema de compostagem nas suas próprias residências e também que boa parte do lixo considerado orgânico possui muita mistura de material reciclável, impossibilitando a triagem e aumentando a quantidade de material orgânico.

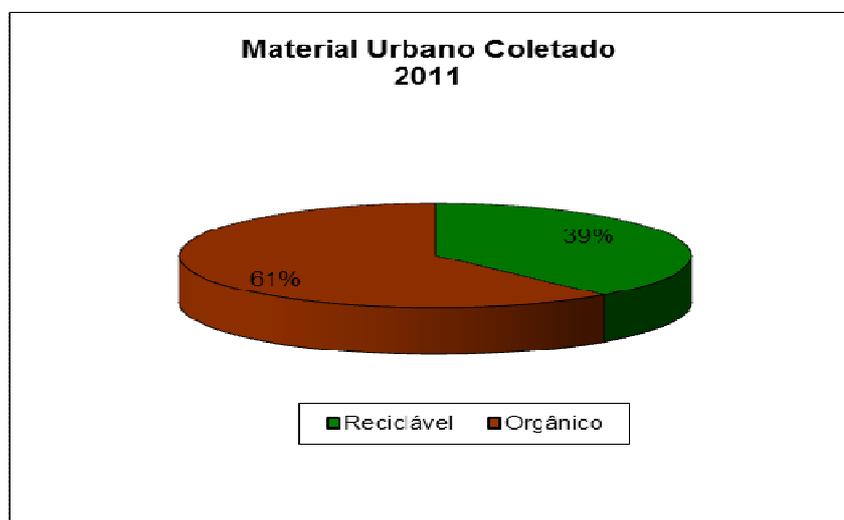


Figura 11: Gráfico do material urbano coletado no ano de 2011
Fonte: Autor

Na área rural, no ano de 2011, foram coletados 67% de resíduos orgânicos e 33% de resíduos recicláveis em massa, a diferença para os resíduos recicláveis foi de 34%, conforme se pode observar na figura 12. Esses dados permitiram que a preocupação com essa quantidade de resíduos ficasse ainda maior, pois a população rural possui grande extensão em área para depositar os materiais considerados orgânicos e a maioria das residências rurais possui sua própria horta, onde esses resíduos podem ser utilizados para compostagem, transformando-se em adubo.

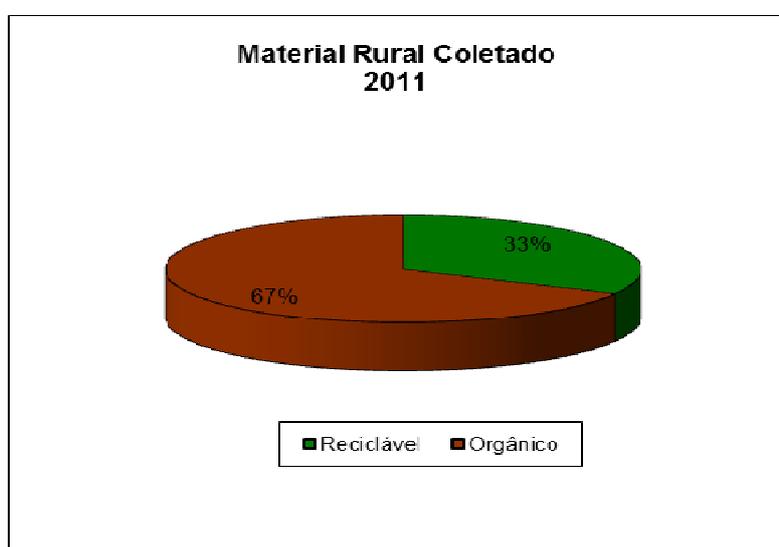


Figura 12: Gráfico do material rural coletado no ano de 2011
Fonte: Autor

A população urbana no ano de 2011 produziu cerca de $0,395 \text{ kg.hab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$, cerca de $0,182 \text{ kg.hab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ mais do que a população rural, que produziu cerca de $0,213 \text{ kg.hab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$. Dessa forma pode-se dizer que a população urbana produz mais resíduos sólidos em quilogramas do que a população rural, um dos motivos desse resultado é devido à população de área urbana consumir mais materiais industrializados.

Após recolha dos dados no ano de 2012, a população urbana produziu cerca de 31% de resíduo reciclável e 69% de resíduo orgânico em massa, percebe-se que a quantidade de resíduo orgânico do ano de 2011 para 2012 aumentou em 8%, como pode ser observado na figura 13.

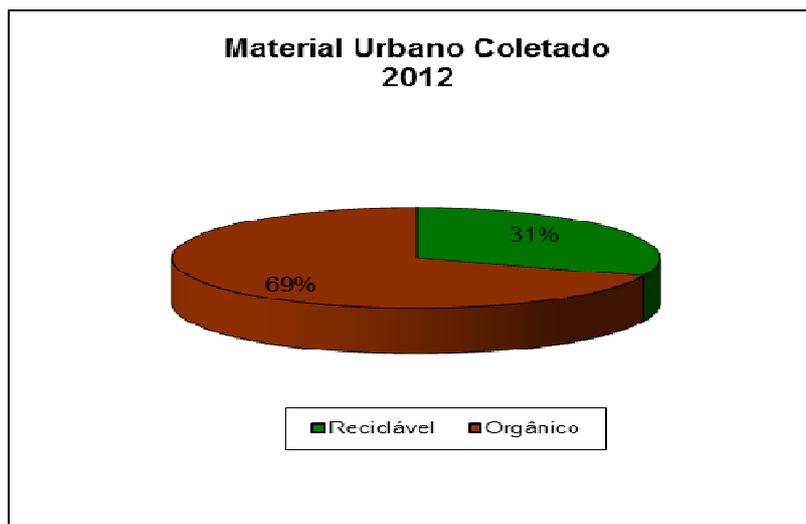


Figura 13: Gráfico do material urbano coletado em 2012
Fonte: Autor

Pode-se dizer que esse aumento em porcentagem do resíduo orgânico, deu-se pelo fato de uma melhor separação, houve uma contribuição na recolha de dados, sendo essa realizada de forma mais eficiente no momento da pesagem do lixo orgânico, porém pode ter ocorrido um erro nas pesagens dos caminhões em um dos anos de referência.

Em área rural no ano de 2012 foram coletados 43% de resíduos orgânicos e 57% de resíduos recicláveis em massa, a quantidade de resíduos recicláveis do ano de 2011 para 2012 aumentou em 24% como pode ser observado na figura 14.

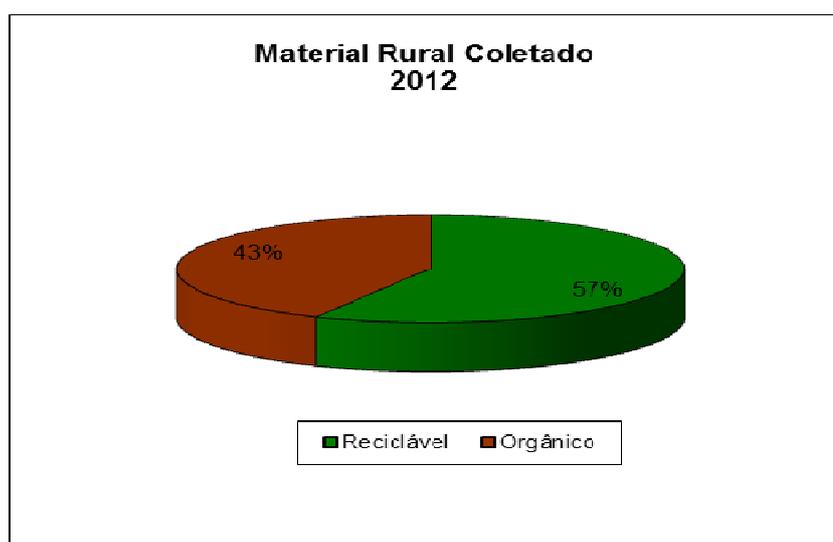


Figura 14: Gráfico de material rural coletado em 2012
Fonte: Autor

Dessa forma pode-se dizer que esse aumento de resíduos recicláveis é um ótimo índice para o Município como um todo, pois isso significa que a população rural pode estar depositando o seu lixo orgânico em covas ou utilizando esse material para compostagem em suas propriedades.

A população urbana no ano de 2012 produziu cerca de $0,632 \text{ kg.hab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$, cerca de $0,575 \text{ kg.hab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ a mais do que a população rural, que produziu cerca de $0,057 \text{ kg.hab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$. Analisando os dados citados e percebendo-se a diferença de produção diária de resíduos por habitante, deduz-se que a população urbana produz mais resíduos sólidos em quilogramas do que a população rural. Essa dedução pode ser afirmada devido à população de área urbana consumir mais materiais industrializados, e a população rural não destinar para a coleta todo material consumido.

Analisando-se a quantidade de material coletado em quilogramas na área urbana no ano de 2011, verificou-se que a produção mensal de resíduos sólidos recicláveis foi de 10.629kg, obtendo-se uma produção anual de 127.543kg. Desse modo em 2012 a produção mensal de recicláveis obteve um aumento de 2.958kg, conseqüentemente a produção anual desses resíduos aumentou em 35.501kg, atingindo um total de 163.044kg de resíduos recicláveis coletados anualmente somente em área urbana (figura 15).

Observando a figura 15, pode-se notar que na área rural esse comparativo é ainda mais significativo, pois a quantidade de reciclável coletado mensalmente em 2011 foi de 4.671kg, estando em 2012 com 2.220kg, ou seja, uma redução de 2.451kg de reciclável, porém se comparados e analisados em porcentagens os resíduos recicláveis e os orgânicos, a taxa percentual de recicláveis aumentou. Portanto a produção anual estimada até o presente momento em área rural foi de 26.640kg.

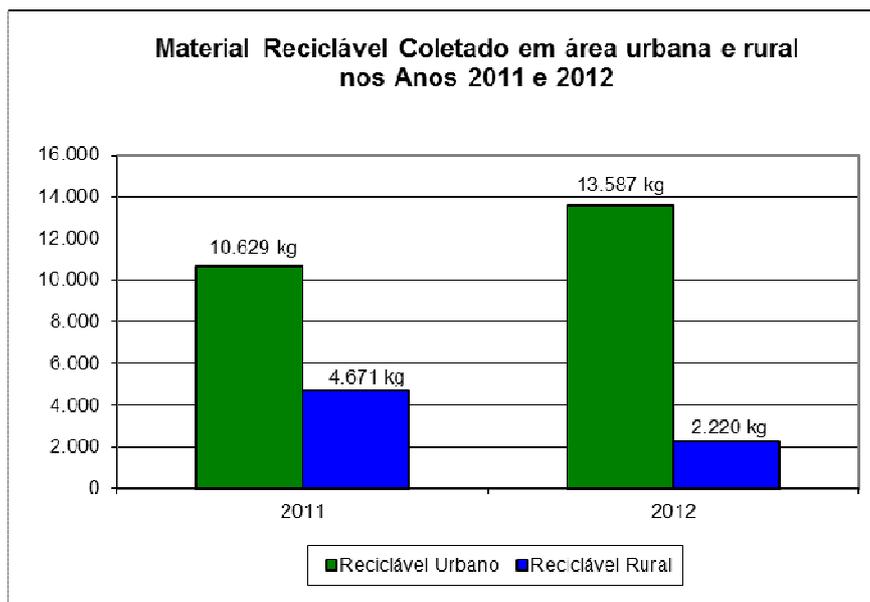


Figura 15: Comparativo em quilogramas do material reciclável nas áreas urbana e rural nos anos de 2011 e 2012

Fonte: Autor

Avaliando a figura 16, percebe-se que a quantidade de material orgânico coletado mensalmente em área urbana no ano de 2011 foi de 16.886 Kg, obtendo-se uma produção anual de 202.632 Kg. Dessa maneira em 2012 a produção mensal de resíduos orgânicos obteve um aumento de muita relevância, a quantidade produzida alcançou 13.567 Kg, resultando num total de 30.453 Kg mensais.

Analisando a mesma figura, nota-se que a quantidade de orgânico coletado mensalmente diminuiu 8.036 Kg de 2011 para 2012, o que nos revela um ótimo resultado proveniente de uma boa separação de resíduos e destinação dos mesmos para outros fins. Assim em 2012 obteve-se até o momento uma quantidade mensal de 1.650 Kg resultando em uma quantidade estimada para o ano de 2012 em 19.800 Kg anualmente.

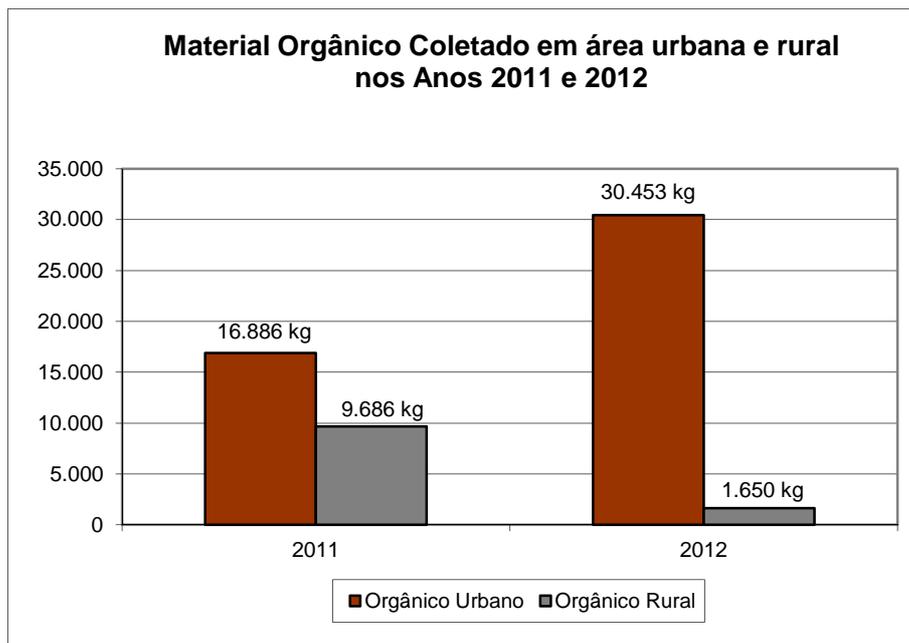


Figura 16: Comparativo em quilos do material orgânico nas áreas urbana e rural nos anos de 2011 e 2012
Fonte: Autor

6.2 CENTRO DE TRIAGEM

No Centro de Triagem foi realizado o acompanhamento semanal do processo manual de separação dos resíduos coletados no município.

Nesse acompanhamento pode-se verificar quais os tipos de produtos que se enquadram na classificação de papel, vidro, plástico e metal. Já nessas classificações citadas pode-se obter em massa a quantidade de cada tipo de material devidamente separado. Essa quantidade foi medida através de pesagem dos materiais, conforme resultados apresentados na tabela 4.

Tabela 4: Quantidade de material vendido ano 2011

Tipo de Material	Quantidade de Kg/Anual
PAPEL	48.336
VIDRO	21.581
PLÁSTICO	25.507
METAL	25.524
TOTAL	120.948

Fonte: Autor

Na figura 17, pode-se observar o carregamento dos fardos de material reciclável no Centro de Triagem, tal carregamento ocorre uma vez por mês.



Figura 17: Caminhão carregado com os fardos de material reciclável
Fonte: Autor

Como pode ser observado na figura 18, o material reciclável separado, no ano de 2011, representa cerca de 21% de metal, 40% de papel, 21% de plástico e 18% de vidro. Sendo desses, o papel o material mais produzido pela população total do município. Entretanto, o vidro obteve o menor índice de porcentagem, pois é um dos materiais mais reutilizados pelas pessoas, já o metal e o plástico obtiveram índices iguais, sendo o segundo material mais utilizado.

De acordo com o IBGE, a Pesquisa Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) de 2010, as latas de alumínio são o material mais reciclado do Brasil, superando uma média de 90%. Outros materiais mais reciclados no Brasil, são plástico com 54,8%, o vidro 47% e o papel 43,7%.

Comparando com os dados nacionais citados anteriormente, o município de Serranópolis do Iguaçu produz 3,7% a menos de papel do que a média do Brasil, pode-se destacar que a maior quantidade de material a ser reciclado é aquele que possui o melhor preço de venda e que a evolução na educação ambiental, das leis ambientais devem aumentar os índices de reciclagem de todos os materiais.

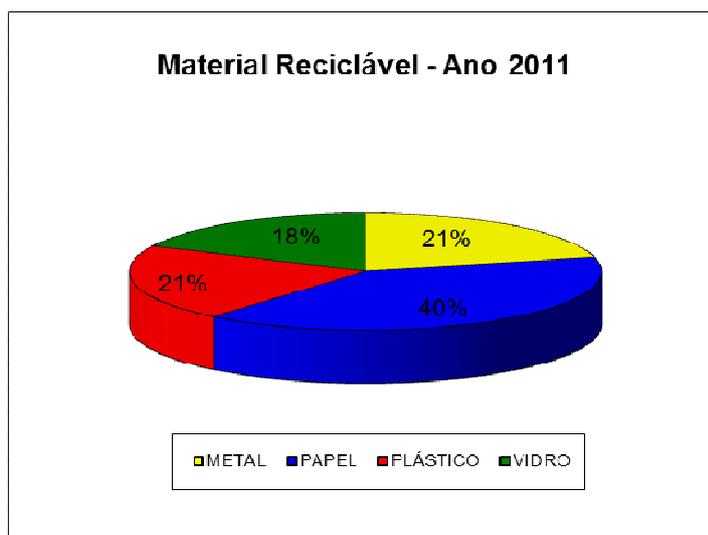


Figura 18: Material reciclável vendido no ano de 2011
 Fonte: Autor

Durante o processo de triagem verificou-se que na classificação do papel incluíram-se o papel misto, papel branco, papelão, folhas de jornais e revistas, papeis em geral de escritórios, caixas, embrulhos para presente, embalagens de alimentos, rolinho interno de papel higiênico, entre outros.

A quantidade de papel vendido pela ASSESI, no ano de 2011, foi de 48.336kg, sendo que a maior produção de papel pela população foi no mês de junho, com 8.000kg, por ser um mês com datas comemorativas, e o de menor produção foi no mês de abril com 1.810kg (figura 19).

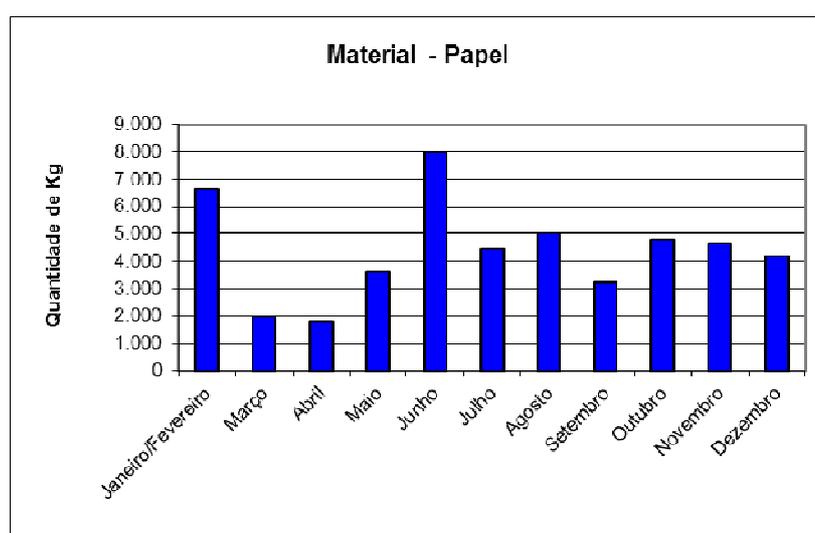


Figura 19: Quantidade de papel em kg vendido no ano de 2011
 Fonte: Autor

Como pode ser observado na figura 20, o vidro é o material que não teve venda em todos os meses do ano, como os demais materiais, devido ao fato de que a empresa responsável pela recolha só faz em maior quantidade, assim acondiciona-se em sacos de rafia, até atingir um volume significativo.

Os materiais mais recolhidos, ou que podem ser separados como vidro são potes, garrafas, copos, frascos de perfumes e remédios, lembrando que se quebrados estes devem ser embalados em papel grosso.

O mês de maior produção foi Dezembro, com 5.880kg, já o mês com menor consumo foi janeiro e fevereiro com 2.011kg.

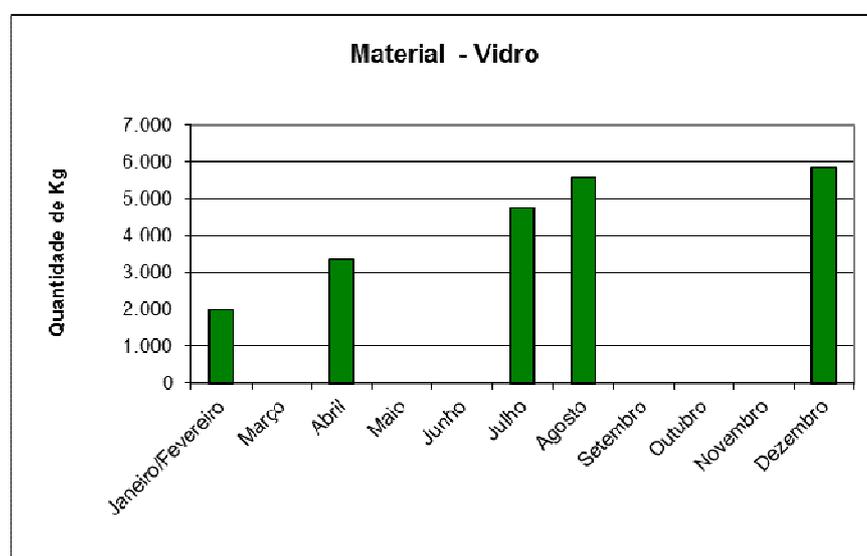


Figura 20: Quantidade de vidro em kg vendido no ano de 2011
Fonte: Autor

O plástico produzido pela população de Serranópolis do Iguaçu teve um total de 25.507kg, durante todo o ano de 2011, sendo o mês de outubro o de maior geração deste material, com 3.697kg, já o mês de maio foi de menor geração com 900kg (Figura 21).

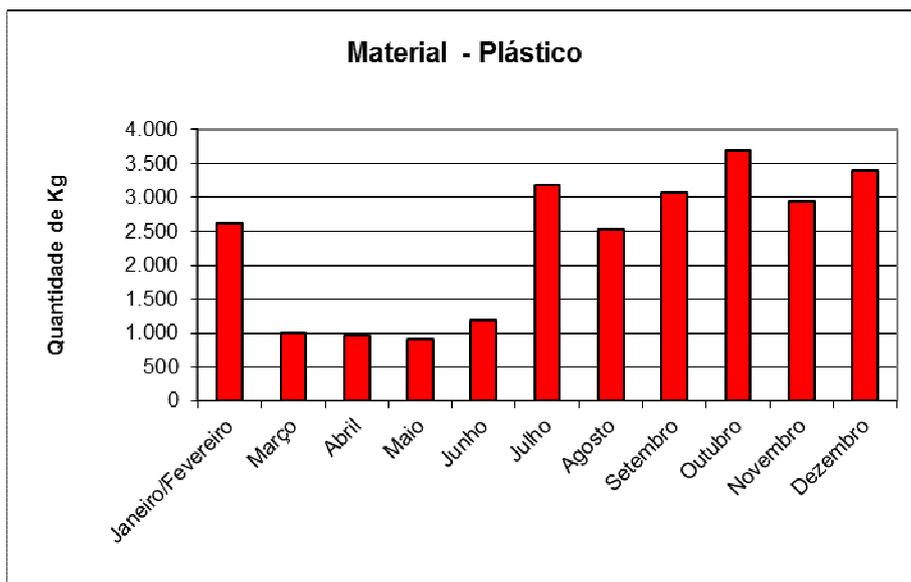


Figura 21: Quantidade de plástico em kg vendido no ano de 2011
Fonte: Autor

O mês de outubro possui datas comemorativas, dessa forma deduz-se que o consumo de produtos desta classificação é em maior quantidade.

Os materiais mais encontrados nesta classificação são, garrafas de bebidas, garrafas PET, brinquedos, baldes, embalagens de cosméticos, objetos de PVC, embalagens de isopor, entre outros.

A figura 23, demonstra a quantidade de metal coletado durante o ano de 2011, sendo 25.524kg o total produzido de metal. Janeiro e fevereiro foram os meses de maior produção durante todo o ano, com 3.529kg, devido a venda ter sido realizada em um só momento, já o mês de março foi o mês de menor produção, com 182kg.

Alguns exemplos de metal são latas de alumínio, pregos, latas de óleo, latas de aerossol, panelas sem cabo, clips, tampinhas, arame, entre outros.

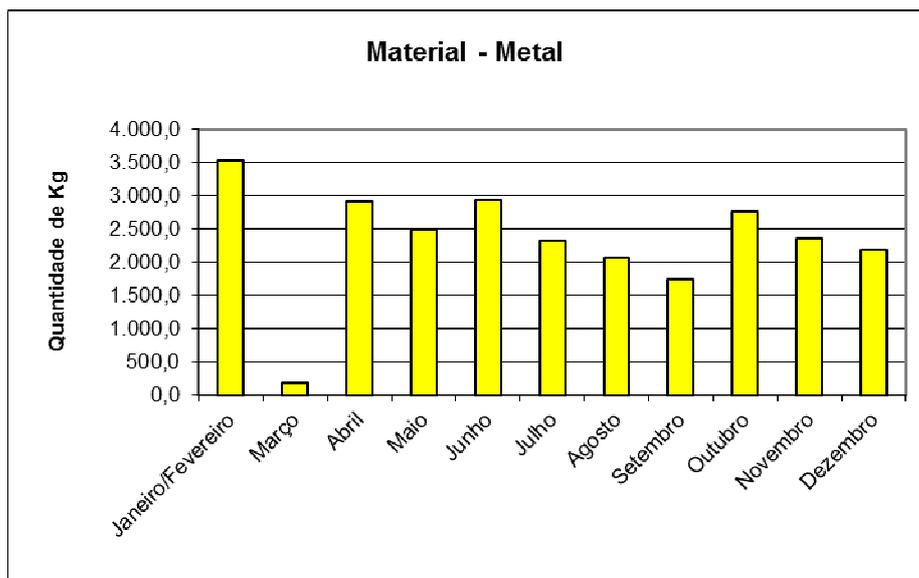


Figura 22: Quantidade de metal em kg vendido no ano de 2011
Fonte: Autor

6.3 ATERRO SANITÁRIO

No Aterro Sanitário Municipal, ao realizar-se a abertura da vala constatou-se após medir a profundidade, a largura e o comprimento que a mesma estava sendo aberta de maneira correta com os 6,0m de comprimento, 3,0m de largura e 3,0m de profundidade, estando de acordo com o projeto técnico do Aterro Sanitário de Valas de Pequenas Dimensões.

Na sequência foi realizado acompanhamento do despejo de resíduos na vala. Esse acompanhamento é realizado mensalmente o que proporcionou dados para análise de quantos dias estava em uso uma vala com as metragens citadas. Esses dados podem ser observados na tabela 5.

Tabela 5: Controle do uso das valas do Aterro Sanitário

CONTROLE DAS VALAS DO ATERRO SANITÁRIO		
ABERTURA	FECHAMENTO	QUANTIDADE DE DIAS
20/06/2011	15/07/2011	25
15/07/2011	09/08/2011	24
09/08/2011	31/08/2011	22
31/08/2011	03/10/2011	33
03/10/2011	14/10/2011	11
14/10/2011	07/11/2011	24
07/11/2011	30/11/2011	23
30/11/2011	26/12/2012	26
26/12/2012	23/01/2012	28
23/01/2012	16/02/2012	24
16/02/2012	12/03/2012	25
12/03/2012	06/04/2012	25
06/04/2012	02/05/2012	26
MÉDIA DE USO DAS VALAS		24

Fonte: Autor.

Nesse contexto, observou-se que, em média, a cada 24 dias foi aberta uma nova vala. Dessa maneira dividiu-se a quantidade de dias total de um ano pelo número de dias (em média) que uma vala teve durabilidade. Assim verificou-se que durante um ano aproximadamente seriam utilizadas 15,2 valas.

Sabendo que o Aterro Municipal foi projetado para conter 207 valas de pequenas dimensões, dividiu-se o número total de valas pela quantidade de valas que possivelmente seriam utilizadas durante os doze meses. Dessa forma a vida útil estimada do Aterro Sanitário seria de 13,61 anos.

Esse resultado mostra que a vida útil do aterro sanitário diminuiu em 3,64 anos já que o projeto técnico do Aterro estima em 17,25 anos sua vida útil.

7 CONCLUSÃO

De fato os resíduos sólidos constituem-se em um dos maiores problemas da atualidade, assim os mesmos foram o foco do estudo.

A partir das análises foi possível identificar que no Município de Serranópolis do Iguaçu produziu-se no ano de 2012 cerca de 47.910kg de resíduos sólidos por mês, desses 15.807kg de resíduos recicláveis e 32.103kg de resíduos orgânicos, ou seja, um município com menos de 5.000 mil habitantes gera uma grande quantidade de resíduos, isso significa que é necessário um plano de gerenciamento bem elaborado para a destinação correta dos mesmos.

Analisando-se a produção de resíduos em área rural e urbana foi possível verificar que os tipos de resíduos sólidos encontrados em área rural e urbana foram similares, porém em área rural em menor quantidade, apesar de a diferença de população ser de apenas 76 pessoas a menos em área rural.

Constatou-se que a população urbana produz um elevado índice de resíduos orgânicos comparados a produção dos mesmos pela população rural. E que a população rural pode estar enviando para coleta maior quantidade de resíduos recicláveis, porém esta quantidade está sendo influenciada pela separação incorreta dos resíduos, sendo colocados junto aos resíduos orgânicos. Com esse levantamento percebe-se que é indispensável o planejamento de ações que visem diminuir a quantidade de resíduos orgânicos em meio urbano, e que incentivem uma maior separação de materiais em meio rural.

Verificou-se que poucos estudos são conduzidos para as áreas rurais, sendo que a parcela de estudos existentes nesse ambiente dedica-se em sua maioria a outros tipos de resíduos. É necessário ter conhecimento a respeito da geração de resíduos nesses ambientes, para que possam ser desenvolvidos planos de gerenciamento de resíduos específicos para essas áreas.

A partir de análises quantitativas no ano de 2012 obteve-se a produção per capita dos resíduos sólidos em área urbana de $0,632 \text{ kg.hab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ e em área rural de $0,057 \text{ kg.hab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$. Se comparados com a produção per capita nacional e estadual, Serranópolis do Iguaçu se encontra com índice satisfatório, pois está abaixo dos índices do Brasil e do Paraná, porém novos conhecimentos e tecnologias

devem ser aplicados no município, buscando a melhoria contínua do sistema de gerenciamento.

As classes de resíduos recicláveis analisadas foram: papel, plástico, metal e vidro. Examinou-se que dentre esses tipos de resíduos, o que obteve maior produção foi o papel. A boa separação desses materiais na fonte geradora facilita a separação secundária, materiais esses que servem como fonte de renda para as famílias que trabalham separando os resíduos recicláveis. Dessa forma evita-se que esses materiais sejam depositados no aterro sanitário local.

Perante as rígidas leis ambientais, depara-se com a dificuldade de encontrar uma nova área para alocar os aterros de resíduos sólidos, no diagnóstico realizado das valas no aterro sanitário de Serranópolis do Iguaçu percebeu-se que as valas não estão suportando o tempo de uso planejado, ou seja, a vida útil será reduzida gradativamente, assim compreende-se que a caracterização e o diagnóstico da situação dos municípios, bem como as campanhas de coleta seletiva podem ser positivas no âmbito da separação de materiais orgânicos e recicláveis, contribuindo para economia dos recursos naturais, evitando a utilização de novas matérias primas, e que pode reduzir o volume de resíduos que são encaminhados para o aterro sanitário.

Considerando que os problemas gerados pelo resíduo têm particularidades discrepantes entre locais, principalmente quanto à composição e quantidade dos resíduos gerados, tornou-se essencial que cada município seja ativo no processo de gerenciamento dos resíduos, passe a conhecê-lo através de estudos, definições, classificação e caracterização. Assim afirma-se que toda e qualquer ação executada é de extrema importância para o meio ambiente e geram na sua maioria efeitos positivos na população.

REFERÊNCIAS

ABNT NBR 10004, Norma brasileira – **Classificação dos Resíduos Sólidos**. Segunda edição, 31 de maio de 2004. p. 1-3.

ABRACOOP. **Composição do Papel**. Disponível em <<http://abracoop.com.br/a-composicao-do-papel>> Acesso em 15 de maio de 2012.

CEMPRE Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Guia de Coleta Seletiva de Lixo**. São Paulo, 1999. p. 84.

COELHO, Ricardo Augusto Valle Pinto - vpc/brasil Tecnologia Ambiental e Urbanismo- **Projeto de Aterro Sanitário com Valas de Pequenas Dimensões Serranópolis do Iguaçu**. Estado do Paraná- Curitiba.. Abril de 2005. p.10-11

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente, **critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos**. Resolução número 404. Novembro de 2008. Disponível em <<http://www.mma.gov.br>> Acesso em 18 de abril de 2012.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente, **o código de cores para os diferentes tipos de resíduos**. Resolução número 275. Abril de 2001. Disponível em <<http://www.mma.gov.br>> Acesso em 22 de abril de 2012

COMPAM, **Portal da Reciclagem**. Disponível em <<http://www.compam.com.br/oquereciclagem.htm>> com acesso em 18 de abril de 2012.

COMPAM. **Reciclar Metais**. Disponível em: <http://www.compam.com.br/re_metal.htm> Acesso em 17 de maio de 2012

IBGE, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. **Dados Resíduos Sólidos**. Disponível em <www.ibge.gov.br> Acesso em 23 de março de 2012.

IBGE, Censo 2010. **Dados Sócio Econômicos**. Disponível em <www.ibge.gov.br> Acesso em 15 de março de 2012.

IBGE, **Pesquisa Indicadores de Desenvolvimento Sustentável 2010**. Disponível em <<http://patriciamartinezcortinas.blogspot.com.br/2012/04/latinha-de-aluminio-e-o-material-mais.html>> Acesso em 11 de junho de 2012.

IM VIDROS. **O Vidro**. Disponível em: <http://www.lmvidros.com.br/Principal/tabid/36/Default.aspx> Acesso em 15 de maio de 2012.

MOTA, Suêtonio, **Introdução a Engenharia Ambiental**, 4 edição, Editora ABES, pág. 343 à 351. Rio de Janeiro. 2006.

PARANÁ, Plano Diretor de Serranópolis do Iguaçu, **Dados Sócio Econômicos**. Serranópolis do Iguaçu, Paraná, dezembro de 2010.

PARANÁ, Relatório de Aterro Sanitário Municipal de Serranópolis do Iguaçu – Paraná, abril de 2011.

PNRS, **Política Nacional de Resíduos Sólidos** – Constituição Federal Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010- Art. 25.

PNRS - **Política Nacional de Resíduos Sólidos** - Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 – Art. 6, 9,13.

PORTAL SÃO FRANCISCO. **Vidro**. Disponível em: <<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/vidro/vidro-30.php>> Acesso em 17 de maio de 2012.

PORTAL SÃO FRANCISCO. **Decomposição do Lixo**. Disponível em: <<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/meio-ambiente-reciclagem/decomposicao-do-lixo.php>> Acesso em 18 de maio de 2012.

PORTAL SUA PESQUISA. **Exemplos de Produtos Recicláveis**. Disponível em: <<http://www.suapesquisa.com/reciclagem>> Acesso em 15 de maio 2012.

RECICLOTECA. **Composição do Papel**. Disponível em: <<http://www.recicloteca.org.br/Default.asp?Editoria=5&SubEditoria=17>> Acesso em 17 de maio de 2012.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Coleta de Informações sobre Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos**. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Disponível em <www.cidades.gov.br/snisweb> Acesso em 19 de setembro de 2011.

SUDERHSA, **Tipos de Aterro Sanitário**. Darcy Deitos, Lindsley da Silva Rasca Rodrigues. Resolução conjunta nº 01/2006 – artigo 2, parágrafo I ,Curitiba, 21 de agosto de 2006.

VIDA SUSTENTÁVEL. **Símbolos dos produtos recicláveis**. Disponível em: <http://vidasustentavel.multiply.com/photos/album/1/1?&show_interstitial=1&u=%2Fphotos%2Falbum#> Acesso em 19 de maio de 2012.

ANEXOS

ANEXO A – Imã contendo as datas de coleta de resíduos sólidos

**A coleta do material reciclável e do material orgânico
será em dias separados:**



Segunda e Quinta
Manhã - Jardinópolis
Tarde - Flor da Serra



Segunda, Quarta e Sexta
Manhã - Jardinópolis
Tarde - Flor da Serra

ANEXO B – *Flyer* contendo os tipos de resíduos recicláveis e orgânicos

COLABORE COM A COLETA SELETIVA SEPARE O LIXO CORRETAMENTE

Papel: folhas de papel, jornais, revistas, papel de fax, papelão, cartões, envelopes, fotocópias, sacos de papel, embalagens de presente, de sabão em pó, cremes dentais, pacote de erva, farinha e outros alimentos, formulários, cartolinas, rascunhos, folhetos, impressos em geral, listas telefônicas, rolinho interno de papel higiênico, embalagens Tetra Pak (leite condensado, leite, suco).

Metal: latas de alumínio (bebidas) e de aço, latas de tinta, ferragens, canos, arames, pregos, tampinhas, parafusos e esquadrias, latas de óleo, de salsicha, de atum, de massa de tomate e outros alimentos, objetos de alumínio, cobre, zinco e bronze, molduras de quadro, latas de aerosol, chapas, panelas sem cabo, fios, clips, grampos.

Plástico e Isopor: Garrafas de bebidas, copos, sacos plásticos, brinquedos, bandejas de isopor para alimentos, embalagens de bolachas e doces, baldes, embalagens de produtos de higiene e limpeza, embalagens de cosméticos, objetos de PVC, tubos e conexões.



Vidro: potes, garrafas, copos, cacos, frascos e garrafas de molho, remédios, perfumes, produtos de limpeza, jarras.

Restos de alimentos (carnes, vegetais, frutos, cascas de ovos), filtro e borra de café, guardanapos e toalhas de papel engordurados, palitos de dentes, chiclete, erva de chimarrão, bitucas de cigarro, papéis sujos ou molhados, lenços de papel, papel higiênico, pó de varrição, esponja de aço, fraldas descartáveis, absorventes.



Lembre: Vidros quebrados devem ser embalados em papel grosso (jornal)!

Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente
Serranópolis do Iguaçu

