

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE AMBIENTAL
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

MATEUS LEME VARAJÃO PALAZZO

**MODELO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA A VILA
RURAL FLOR DO CAMPO NO MUNICÍPIO DE CAMPO MOURÃO-PR**

CAMPO MOURÃO
2015

MATEUS LEME VARAJÃO PALAZZO

**MODELO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA A VILA
RURAL FLOR DO CAMPO NO MUNICÍPIO DE CAMPO MOURÃO-PR**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso Superior de Engenharia Ambiental do Departamento de Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel de Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Montanhini Soares de Oliveira

CAMPO MOURÃO

2015



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Campo Mourão
Diretoria de Graduação e Educação Profissional
Departamento Acadêmico de Ambiental - DAAMB
Curso de Engenharia Ambiental



TERMO DE APROVAÇÃO

**MODELO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA A VILA RURAL
FLOR DO CAMPO NO MUNICÍPIO DE CAMPO MOURÃO - PR**

por

MATEUS LEME VARAJÃO PALAZZO

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 7 de julho 2015 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a banca examinadora considerou o trabalho **APROVADO**.

Prof. Dr. RAFAEL MONTANHINI SOARES DE OLIVEIRA

Prof^a. Dr^a. MARICIR CRISTINA PARREIRA DE SOUZA

Prof^a. Dr^a. MORGANA SUSZEK GONÇALVES

Dedico este trabalho a todos meus amigos e familiares que estiveram ao meu lado nessa batalha e contribuíram de alguma forma para minha formação profissional.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, que se não fosse ele nada teria acontecido em minha vida, por ter me dado muita força, saúde e fé em momentos difíceis e felizes que passei durante essa jornada, permitindo que eu chegasse até aqui de cabeça erguida e tranquila sempre.

Aos meus pais Marcos e Maria Lucia que estiveram sempre do meu lado, me apoiando da melhor forma possível durante toda essa conquista com muita dedicação, carinho e amor.

O meu irmão, Hugo, que foi um guerreiro nos momentos difíceis que passamos, ajudando não só a mim, como a minha família de forma incondicional, e ao meu outro irmão Breno pela parceria de sempre.

Aos meus anjos Gabriela e Ana Paula que me deixaram esse ano com uma dor no peito inexplicável que jamais passará, que estarão sempre presentes em minhas orações e pensamentos.

A todos os meus primos e tios que me incentivaram e ajudaram financeiramente para que esta conquista fosse realizada.

O professor Rafael Montanhini Soares de Oliveira pela orientação nesse trabalho, com muita dedicação e ajuda. E a todos os professores de Engenharia Ambiental que passei durante a Universidade.

A todas as repúblicas que eu tive o prazer de morar: pensão da Dona Mara, rep mijoleta, rep coelho verde e rep largatiros onde fiz grandes amizades e histórias bizarras que jamais esquecerei.

E a todas as amizades verdadeiras que eu construí fora e dentro da faculdade em Campo Mourão, que levarei comigo para a vida toda com muito respeito a cada uma.

EPÍGRAFE

“The success is not the key to happiness. Happiness is the key to success”
(Albert Schweitzer, 1875-1965)

“O sucesso não é a chave para a felicidade. A felicidade é a chave para o sucesso”
(Albert Schweitzer, 1875-1965)

RESUMO

PALAZZO, Mateus L. V. **Modelo de Gestão de Resíduos Sólidos na Vila Rural Flor do Campo, Campo Mourão– PR. 2015.** 60f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental). Departamento Acadêmico de Ambiental. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2015.

O presente trabalho de conclusão de curso teve como objetivo propor um modelo de gestão integrada de resíduos sólidos na Vila Rural Flor do Campo, localizada no município de Campo Mourão. Deste modo, inicialmente foram realizadas visitas de campo e entrevistas semi-estruturadas aos moradores da comunidade. As visitas foram realizadas a fim de se obter um panorama atual das atuais condições do manejo de resíduos. As entrevistas junto aos residentes forneceram informações acerca do perfil socioeconômico e práticas adotadas no gerenciamento de resíduos local, assim como eventual participação do poder público na comunidade. De um modo geral os resultados gerados verificaram a ausência de gestão de resíduos na Vila Rural, práticas inadequadas no manejo de e falta de conhecimento acerca do tema. Foi verificado também uma baixa geração de resíduos sólidos *per capita*, com 0,323 kg/hab/dia, em razão do aproveitamento de resíduos orgânicos na nutrição animal ou enterramento visando o aumento da fertilidade do solo. De qualquer maneira, foi possível identificar um potencial de aproveitamento dos resíduos, principalmente da parcela dos recicláveis e da fração orgânica, onde cada uma representava 23,41% e 52,55% respectivamente da parcela total dos resíduos gerados na Vila Rural. A partir da compilação e análise dos dados o modelo de gestão proposto foi baseado no reaproveitamento, reciclagem e compostagem dos resíduos gerados, aliados à campanhas de Educação Ambiental e restauração da articulação com os agentes envolvidos na gestão de resíduos municipal.

Palavras chave: resíduos sólidos, gestão, compostagem.

ABSTRACT

PALAZZO, Mateus L. V. **Solid Waste Management Model in Vila Rural Flor do Campo, Campo Mourão – PR. 2015.** 60f. Work Completion course (Bachelor in Environmental Engineering). Academic Department of Environment. Federal Technological University of Paraná. Campo Mourão, 2015

This study completion course aimed to propose a model of integrated management of solid waste in Vila Rural Flor do Campo, in the municipality of Campo Mourao. In this way, they were initially conducted field visits and semi-structured interviews with community residents. The visits were conducted in order to obtain a current overview of the current waste management conditions. The interviews with residents provided information about the socioeconomic profile and practices in managing local waste and possible participation of the government in the community. In general the results generated verified the absence of waste management in Vila Rural, improper practices in the management of waste and lack of knowledge on the subject. It was also found a low solid waste generation per capita, with 0.323 kg / person / day, due to the use of organic waste in animal nutrition in order to increase soil fertility. Either way, it was possible to identify a waste recovery potential, especially the share of recyclable and organic fraction, each of which accounted for 23.41% and 52.55% respectively of the total amount of waste generated in Vila Rural. The compilation and analysis of the proposed management model was based on the reuse, recycling and composting of waste created, coupled with environmental education campaigns and restoration of the link with those involved in municipal waste management.

Keywords: Solid Waste, Management, Composting.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - COMPOSTEIRAS PARA A REALIZAÇÃO DO PROCESSO DE COMPOSTAGEM.....	27
FIGURA 2 - LOCALIZAÇÃO DA VILA RURAL FLOR DO CAMPO, MUNICÍPIO DE CAMPO MOURÃO - PR.....	29
FIGURA 3 - DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NA VILA RURAL PARA A HOMOGENEIZAÇÃO E SEPARAÇÃO.....	30
FIGURA 4 - NÚMERO DE LOTES OCUPADOS POR TEMPO DE RESIDÊNCIA, VILA RURAL FLOR DO CAMPO – 2015.....	34
FIGURA 5 - COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DA VILA RURAL FLOR DO CAMPO, 2015.....	39
FIGURA 6 - FLUXOGRAMA DA PROPOSTA DO MODELO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA VILA RURAL FLOR DO CAMPO.....	40
FIGURA 7 - MANUAL DE COMPOSTAGEM, LAMANNA (2008).....	54
FIGURA 8 - MANUAL DE COMPOSTAGEM, LAMANNA (2008).....	55

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DE MORADORES EM DOMICÍLIOS PARTICULARES.....	11
TABELA 2 - ESTIMATIVA DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL, 2008.	19
TABELA 3 - QUANTIDADE DIÁRIA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS ENCAMINHADOS PARA DIFERENTES FORMAS DE DESTINAÇÃO FINAL, 2008.	24
TABELA 4 - ÍNDICE DE APROVEITAMENTO DO SOLO, VILA RURAL FLOR DO CAMPO - 2015.	32
TABELA 5 - RENDA MÉDIA DAS RESIDÊNCIAS DA VILA RURAL FLOR DO CAMPO E NÚMERO DE CONTRIBUINTES NA COMPOSIÇÃO DA RENDA – 2015.	33
TABELA 6 - TIPOS DE CULTURA E CRIAÇÃO DE ANIMAIS PRESENTES NOS LOTES DA VILA RURAL FLOR DO CAMPO, 2015.....	34
TABELA 7 - CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES ACONDICIONADOS PARA A COLETA CONVENCIONAL, VILA RURAL FLOR DO CAMPO - 2015.	38

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicadas
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB	Política Nacional d Saneamento Básico

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	3
2 OBJETIVOS	5
2.1 OBJETIVO GERAL	5
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	6
3.1 MUDANÇAS NO CENÁRIO AGRÍCOLA BRASILEIRO	6
3.2 DESENVOLVIMENTO DAS VILAS RURAIS NO ESTADO DO PARANÁ.....	7
3.3 SANEAMENTO BÁSICO RURAL.....	8
3.4 RESÍDUOS SÓLIDOS.....	13
3.5 GESTÃO INTEGRADA.....	15
3.6 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	17
3.6.1 Caracterização de resíduos sólidos urbanos.....	18
3.6.2 Acondicionamento De Resíduos Sólidos.....	19
3.6.3 Coleta de Resíduos Sólidos	21
3.6.4 Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis.....	21
3.6.5 Educação Ambiental.....	22
3.6.6 Destinação e disposição ambientalmente adequada de resíduos sólidos	23
3.6.7 Compostagem de resíduos sólidos	25
4 MATERIAL E MÉTODOS	29
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
5.1 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL.....	32
5.2 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA VILA RURAL	35
5.3 QUANTIFICAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA VILA RURAL FLOR DO CAMPO	37
5.4 MODELO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	39
6 CONCLUSÃO	43
REFERÊNCIAS	44
ANEXO A	53
APÊNDICE A	54

1 INTRODUÇÃO

As atividades humanas geralmente podem ser consideradas geradoras de resíduos sólidos, que por sua vez, causam diversos impactos ambientais o que tornou-se um dos grandes desafios ambientais contemporâneos, onde o gerenciamento inadequado pode vir a causar danos ao meio ambiente e saúde pública.

A gestão de resíduos sólidos em grande parte dos municípios brasileiros é ineficiente e o gerenciamento muitas vezes não compreende à totalidade da área do município, devido a recente Política Nacional de Resíduos Sólidos, como também pela falta de planejamento dos gestores.

Em vilas rurais a realidade não é diferente, suas condições são até mesmo mais precárias, devido a coleta de resíduos dos municípios e outros serviços de saneamento básico não os abrangerem, em razão de se localizarem em áreas longe do perímetro urbano.

A própria Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS não abordou a questão dos resíduos gerados em zonas rurais, considerando como resíduos sólidos domiciliares aqueles originários de atividades domésticas em residências urbanas (BRASIL, 2010). Embora a PNRS tenha deixado as áreas rurais de lado, a Política Nacional de Saneamento Básico observou dentre outras diretrizes, a garantia dos meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, ressaltando que os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, compõe dentre outros, os serviços públicos de saneamento básico (BRASIL, 2007).

De qualquer maneira a PNRS é recente e apresenta forte componente de participação social na gestão de resíduos (BRASIL, 2010). Carvalho (1998) pondera que a participação comunitária é o ponto central do modelo de gestão de Políticas Sociais adotado no Brasil a partir da Constituição Federal de 1988, tendo como consequência a realização de reformas no Estado Brasileiro. Tais experiências tiveram repercussões na área da modernização e da democratização.

Estudos verificam a adoção de práticas de manejo de resíduos sólidos inadequados na zona rural, Ferreira et al. (2002) verificaram que 38% dos residentes de um assentamento no estado de Minas Gerais depositavam seus dejetos a céu aberto, enquanto que no Rio de Janeiro 58,2% queimavam ou enterravam seus

resíduos. No Mato Grosso do Sul verificou-se em 74,4% de comunidades rurais a incineração como forma de destinação final de seus resíduos gerados (ALVARENGA; RODRIGUES, 2004).

Trazendo a temática à realidade local, o presente estudo propôs um modelo de gestão de resíduos sólidos à Vila Rural Flor do Campo, localizada no perímetro suburbano do município de Campo Mourão, no Estado do Paraná. O modelo apresentado foi embasado no reaproveitamento, reciclagem e compostagem caseira, com enfoque na gestão e gerenciamento integrado dos resíduos aliados à educação ambiental, de modo que a menor parcela de resíduos sólidos fosse encaminhada à disposição no solo, gerando menos impacto ambiental, custos ao município, ocasionando benefícios no âmbito social, econômico e ambiental.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Propor um modelo de gestão de resíduos sólidos na Vila Rural Flor do Campo, localizada no município de Campo Mourão, PR.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar diagnóstico socioeconômico da comunidade;
- Avaliar qualitativamente o programa de coleta de resíduos existente na Vila Rural;
- Levantar parâmetros para a proposição do modelo de gestão;
- Propor alternativas técnicas viáveis para a triagem, transporte e tratamento dos resíduos sólidos na comunidade.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 MUDANÇAS NO CENÁRIO AGRÍCOLA BRASILEIRO

Até a metade do século XX o Brasil era um país predominantemente rural em razão de em torno de 60% da população residir em áreas não urbanas (NÚCLEO..., 2001). Após o fortalecimento da industrialização no Brasil, ocorreu o êxodo rural e a concentração de pessoas nas áreas urbanas.

O espaço rural vinha passando por profundas transformações, tanto no âmbito do avanço da modernização agrícola, quanto no avanço de novas atividades em seu interior (SILVA E GROSSI, 1987).

Para Souza e Costa (2008) as mudanças que têm sido verificadas nas relações sociais no campo, começaram a afetar a unidade de produção familiar, que no passado, era local de moradia e trabalho e atualmente, em razão da dinâmica contemporânea não precisa conciliar que a moradia e trabalho aconteçam no mesmo local.

O êxodo rural desenvolveu-se nas regiões em que as ações do capitalismo e mecanização foram mais intensas, e que a migração do campo para a cidade se fez antes do avanço do capitalismo na agricultura brasileira, sofrendo crescimento num ritmo alto nas últimas décadas (MARTINE, 1987)

Igualmente, a partir da década de 1970 ocorreram transformações no cenário agrário paranaenses amplamente condicionadas pela articulação do Estado e capital, através da disseminação das culturas modernas de soja e trigo, ocasionando um movimento migratório no Paraná (ANDRADE E SERRA, 2012).

Segundo Libardi e Delgado (1999), a evasão da mão de obra excedente da população rural não teve absorção pelo mercado de trabalho nas áreas urbanas, em especial na década de 1990 em razão da recessão econômica e as ocupações existentes serem insuficientes para contemplar essa população, o que acarretou num aumento na taxa de desempregados.

O progresso tecnológico das áreas urbanas se estendeu ao campo, ocasionando uma nova dinâmica no meio rural, caracterizado por atividades agrícolas e não agrícolas pelos moradores rurais, disseminando pelo estado do

Paraná as Vilas Rurais, firmando-se como novo ator no cenário rural (ANDRADE E SERRA, 2012).

3.2 DESENVOLVIMENTO DAS VILAS RURAIS NO ESTADO DO PARANÁ

Com a mudança no cenário agrário paranaense, constituiu-se no ano de 1995 uma política pública de territorialização dos trabalhadores rurais, o Programa Vilas Rurais, instituindo-as. Sendo esse modelo de “assentamento” rural e urbano implantado nas regiões em que o processo de mecanização e tecnificação agrícola foram mais intensos (ANDRADE E SERRA, 2012).

Segundo Fernandes e Ponte (2002) o Programa Vilas Rurais foi criado com o intuito de proporcionar ao trabalhador rural um lote de 5.000 m² (½ hectare), com uma casa de alvenaria de 44,56 m² e infra-estrutura mínima: água, energia elétrica e sistema sanitário. O objetivo principal, segundo o governo, foi melhorar as condições de vida das famílias dos trabalhadores rurais volantes.

De acordo com Andrade (2005) no projeto original do Programa Vilas Rurais eram previstos seis importantes objetivos:

- a) Solucionar o problema de falta de moradia dos trabalhadores rurais, fixando-os no campo, freando o fluxo desses para as cidades;
- b) melhorar as condições de saúde do público alvo, por meio da disponibilidade de alimentos produzidos no quintal, especialmente nos períodos em que não estiverem trabalhando;
- c) melhorar o desenvolvimento profissional do trabalhador rural, bem como das senhoras e jovens, através da capacitação, pelo serviço de Extensão Rural;
- d) melhorar as condições sociais dos vilienses, com melhor atendimento sanitários e educacional;
- e) manter no meio rural, à disposição dos produtores e das agroindústrias, mão de obra qualificada para desempenhar as atividades agrícolas;
- f) reduzir os enormes investimentos gastos nos centros urbanos, visando atender a uma população que dificilmente poderá ser utilizada nas cidades.”

Atualmente o Estado do Paraná encontra-se ocupado com 405 Vilas Rurais, que contemplam 15.609 famílias. A Mesorregião Centro-Ocidental

Paranaense, contempla 44 Vilas, das quais 28 pertencem à microrregião de Campo Mourão, que atendem 1067 famílias (ANDRADE E SERRA, 2012).

A constituição das Vilas Rurais tem causado impactos sócioterritoriais, com a implantação de uma rede, mesmo que precária, de infraestrutura e serviços sociais, como por exemplo: eletrificação rural, escolas, postos de saúde, saneamento básico, transporte, dentre outros (FERNANDES E PONTE, 2002).

Levando em conta os eventuais avanços da criação das Vilas Rurais, diversos programas têm a pretensão de auxiliar seu desenvolvimento, com destaque para as ações de saneamento básico, com ênfase no abastecimento de água e esgotamento sanitário (INSTITUTO..., 2011).

3.3 SANEAMENTO BÁSICO RURAL

Embora se possa citar a existência de programas com a pretensão de melhoria no abastecimento de água e esgotamento sanitário, os dados revelam que as taxas de domicílios atendidos pelos serviços de saneamento ainda são muito baixas.

Segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD (INSTITUTO, 2009), as áreas rurais que possuem 8,8 milhões de domicílios em que residem 33 milhões de pessoas, são as mais carentes de infraestrutura de saneamento.

A proporção da população rural brasileira abastecida por rede geral, com ou sem canalização interna, passou de 12,4% no ano de 1992, para 32,6% (Quadro 1) em 2008 (INSTITUTO..., 2010).

Ano	Tipo de canalização									
	Rede geral				Poço ou nascente				Outro tipo ou sem declaração	
	Com canalização interna		Com canalização interna		Sem canalização interna		Sem canalização interna			
urbana	rural	urbana	rural	urbana	rural	urbana	rural	urbana	rural	
1992	82,3	9,1	6,0	3,3	3,9	26,0	3,8	37,9	4,0	23,8
1993	83,0	9,5	6,0	4,7	4,0	26,1	3,4	35,4	3,6	24,3
1995	84,5	11,5	5,3	5,2	4,1	27,9	3,0	33,6	3,1	21,8
1996	87,1	15,8	3,5	4,2	4,2	28,4	3,1	32,8	2,1	18,8
1997	86,6	14,7	4,0	5,0	4,2	29,9	2,5	30,6	2,7	19,9
1998	87,8	16,9	3,6	5,4	4,2	29,7	2,1	25,4	2,3	22,6
1999	88,5	18,8	3,4	6,2	4,2	30,4	2,0	24,6	1,9	20,0
2001	87,7	15,5	3,2	5,4	4,8	33,0	2,1	25,4	2,1	20,6
2002	88,5	17,8	2,8	4,8	5,1	34,0	1,9	24,0	1,7	19,4
2003	88,8	19,6	2,6	6,1	5,0	34,3	2,0	20,9	1,7	19,2
2004	89,5	20,5	2,5	5,5	4,9	35,0	1,7	21,5	1,5	17,5
2005	89,7	22,1	2,2	5,7	5,3	34,8	1,5	20,4	1,2	16,9
2006	90,9	14,0	1,7	6,5	5,0	40,5	1,4	22,7	1,0	16,3
2007	91,2	25,1	1,3	4,1	5,0	37,8	1,4	18,7	1,0	14,3
2008	91,6	27,4	1,2	5,2	5,1	37,5	1,2	15,4	0,9	14,5

Quadro 1 - Porcentual de moradores em domicílios particulares permanentes por tipo de esgotamento sanitário e situação dos domicílios no Brasil, exclusive a população rural dos Estados de RO, AC, AM, RR, PA E AP

Fonte: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD (INSTITUTO..., 2009)

Ainda segundo o PNAD, a população rural que capta água em nascentes de águas, poços protegidos ou não, em cursos d'água sem tratamento e em outras fontes insalubres, corresponde a 67,2% (INSTITUTO...,2009). A baixa oferta de abastecimento de água potável configura-se um problema de saúde pública, sendo um agravante das doenças infecciosas e parasitárias.

Igualmente, a proporção de atendimento de domicílios rurais por esgotamento sanitário é menor que o de abastecimento de água, o percentual de cobertura por rede geral de esgotos ou fossa séptica ligada ou não a rede passou de 10,3% (Quadro 2) em 1992, para 23,1% em 2008 (INSTITUTO...,2010).

Ano	Tipo de acesso a esgoto															
	Com esgotamento sanitário, por tipo															
	Rede coletora		Fossa séptica ligada à rede		Fossa séptica não ligada		Fossa rudimentar		Vala		Direto para rio, lago ou mar		Outro tipo		Não tinham	
	urbana	rural	urbana	rural	urbana	rural	urbana	rural	urbana	rural	urbana	rural	urbana	rural	urbana	rural
1992	45,6	3,0	8,8	0,8	11,7	6,5	22,9	32,7	2,0	3,0	2,5	4,4	0,3	0,6	6,2	49,0
1993	45,4	3,1	9,8	0,8	12,6	7,3	21,9	34,0	2,2	3,4	2,4	4,1	0,5	1,0	5,2	46,4
1995	45,9	3,2	9,8	1,1	12,7	8,8	22,0	35,0	1,9	3,9	2,5	4,1	0,5	1,7	4,6	42,1
1996	46,8	3,5	12,4	1,7	13,1	12,1	19,4	35,4	1,5	3,9	2,5	3,7	0,1	0,4	4,2	39,2
1997	47,6	3,5	11,5	1,2	12,6	9,8	20,1	39,0	1,7	3,4	2,5	3,9	0,1	0,7	3,9	38,6
1998	49,3	4,6	11,8	1,4	12,1	8,9	19,3	39,9	1,8	4,0	2,2	4,6	0,1	0,5	3,2	36,3
1999	50,6	4,5	10,5	1,2	12,7	10,0	19,5	41,2	1,6	3,6	2,0	4,2	0,1	0,7	3,0	34,6
2001	50,9	3,1	10,2	0,9	12,9	9,7	18,8	40,5	1,6	4,7	2,2	4,1	0,2	0,8	3,4	36,2
2002	51,5	3,7	10,6	1,2	12,7	11,0	18,2	40,7	1,6	6,0	2,4	3,9	0,1	0,6	2,9	33,0
2003	53,3	3,6	9,6	1,0	12,7	12,4	18,0	42,9	1,4	5,9	2,4	3,7	0,1	0,8	2,4	29,7
2004	53,9	3,9	9,2	1,2	12,8	12,7	18,2	44,6	1,4	4,3	2,3	3,8	0,1	0,5	2,1	28,9
2005	54,1	4,4	9,4	0,9	13,5	12,8	17,2	45,3	1,5	5,3	2,2	3,6	0,1	0,5	1,9	27,2
2006	54,4	4,7	9,9	1,2	13,5	14,2	16,4	45,8	1,5	4,6	2,4	3,2	0,1	0,5	1,7	25,7
2007	57,2	5,6	8,7	1,4	14,9	16,7	14,2	44,4	1,3	5,4	1,9	3,5	0,1	0,5	1,6	22,4
2008	58,9	6,5	7,5	1,1	14,1	15,5	14,9	46,6	1,4	5,6	1,9	3,1	0,1	0,6	1,2	21,

Quadro 2 - Percentual de moradores em domicílios particulares permanentes por tipo de esgotamento sanitário e situação dos domicílios – Brasil, 1992/2008. Excluída a população rural dos Estados de RO, AC, AM, RR, PA e AP

Fonte: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD (INSTITUTO..., 2009)

Embora o percentual da população que não apresente nenhum tipo de esgotamento sanitário corresponda a 21%, a maioria ainda apresenta condições inadequadas com 46,6% da população atendida por fossas rudimentares, 5,6% por valas, 3,1% realiza o lançamento em corpos d'água, 0,6% adota solução não adequada e 21% não possuíam nenhum tipo de atendimento.

A coleta de resíduos sólidos na zona rural também apresenta dados incipientes, onde somente 28,8% da população é atendida e 71,2% adotam soluções ambientalmente inadequadas para a destinação dos resíduos gerados (Tabela 1).

Ano	Distribuição percentual de moradores em domicílios particulares permanentes, por tipo de destino do lixo (%)				
	Coletado	Queimado ou enterrado na propriedade	Jogado em terreno baldio ou logradouro	Jogado em rio, lago ou mar	Outro destino
Rural					
1992	6,7	42,6	41,4	1,0	8,2
1993	7,8	47,6	39,7	0,8	4,0
1995	10,0	46,1	39,2	0,9	3,9
1996	11,8	46,8	36,5	0,8	4,0
1997	14,1	48,3	34,8	0,6	2,2
1998	16,7	47,5	32,4	0,7	2,7
1999	19,0	49,4	28,3	0,3	3,0
2001	14,8	58,6	23,2	0,3	3,1
2002	17,4	59,2	21,1	0,2	2,1
2003	19,3	58,1	20,8	0,2	1,6
2004	20,1	60,2	18,3	0,3	1,1
2005	22,7	60,3	15,6	0,2	1,2
2006	24,6	59,2	14,8	0,3	1,1
2007	26,8	60,1	11,8	0,1	1,2
2008	28,8	59,6	11,0	0,1	0,5

Tabela 1 - Distribuição percentual de moradores em domicílios particulares.
Fonte: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD (INSTITUTO..., 2009)

Observa-se que houve uma evolução no período de 1992 e 2008 no percentual de domicílios atendidos pela coleta, porém, a taxa ainda é muito baixa, o que conseqüentemente influencia no alto percentual relativo às formas de destinação inadequadas.

O Estado do Paraná apresenta um maior percentual de moradores rurais atendidos por coleta de resíduos do que a média nacional, com 35,6% de domicílios atendidos, porém, apresenta a menor taxa do Sul do Brasil, atrás do Rio Grande do Sul com 51,3% e Santa Catarina onde a coleta abrange 53,1% da população rural (INSTITUTO...,2009).

Realizando uma análise dos dados citados, denota-se que a atual situação dos moradores rurais no que diz respeito ao atendimento por serviços de saneamento básico vai na contramão da Lei Federal 11.445/2007 que instituiu a Política Nacional de Saneamento Básico – PNSB, onde expõe que tais serviços serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais (BRASIL, 2007):

- “I - universalização do acesso;
- II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
- III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
- IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
- VII - eficiência e sustentabilidade econômica;
- VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
- IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- X - controle social;
- XI - segurança, qualidade e regularidade;
- XII - integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.
- XIII - adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água.”

Segundo o Decreto Federal nº 7.217/2010 que regulamenta a PNSB, a política federal de saneamento básico tem, dentre outros objetivos, proporcionar condições adequadas de salubridade ambiental às populações rurais e de pequenos núcleos urbanos isolados e, dentre outras diretrizes, a garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares (BRASIL, 2010).

O saneamento básico segundo a PNSB é compreendido pelo conjunto de serviços, infraestruturas e instalações de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (BRASIL, 2007).

Até a criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010, os serviços de coleta e manejo de resíduos sólidos eram então legislados pela PNSB (BRASIL, 2007; 2010).

3.4 RESÍDUOS SÓLIDOS

Várias são as definições de resíduos encontradas na literatura, segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR 10.004:2004 (ASSOCIAÇÃO...,2004):

Resíduos nos estados sólido ou semi-sólido que, resultam de atividades da comunidade 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 alguns líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Na mesma linha a definição de resíduos segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010):

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Pode-se assim dizer que a definição de resíduos é muito generalista, deste modo a ABNT NBR 10.004 os classifica quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente ou à saúde em duas classes (ASSOCIAÇÃO..., 2004):

- Resíduos Classe I (Perigosos): aqueles que em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas podem apresentar risco à saúde pública ou ao ambiente, como: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade;

- Resíduos Classe II A (Não inertes): são os resíduos que de acordo com suas características de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidades em água, são aqueles que não se enquadram no resíduos Classe I ou Classe II B
- Resíduos Classe II B (Inertes): correspondem aos resíduos que submetidos a um contato dinâmico ou estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados às concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Usualmente a classificação dos resíduos ocorrem segundo à sua origem e periculosidade, conforme a Lei Federal nº 12.305/2010:

I - quanto à origem:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas "a" e "b";
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas "b", "e", "g", "h" e "j";
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea "c";
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - quanto à periculosidade:

- a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
- b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea "a".

Parágrafo único. Respeitado o disposto no art. 20, os resíduos referidos na alínea "d" do inciso I do caput, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

Conceituada a definição e classificação dos resíduos, a fim de se evitar eventuais problemas com práticas indevidas no seu manejo, é necessária a realização de uma adequada gestão e gerenciamento dos mesmos.

3.5 GESTÃO INTEGRADA

A gestão de resíduos sólidos pode ser definida como o processo que compreende as ações referentes à tomada de decisões políticas e estratégicas referente aos aspectos institucionais, operacionais, financeiros, sociais e ambientais relacionados aos resíduos sólidos, de uma forma que seja possível a orientação para a organização do setor (LIMA, 2005).

Para Schalch (2002) o conceito de gestão de resíduos sólidos engloba as atividades inerentes à tomada de decisões estratégicas e à organização do setor para esse fim, envolvendo as instituições, políticas, os instrumentos e meios.

Compreender e empreender o que venha a ser gestão integrada de resíduos sólidos é visualizar o compartilhamento de direitos e responsabilidades entre poder público, iniciativa privada e geradores na separação, coleta, transporte e destinação final correta dos resíduos (ÁLVARES, 2009).

A PNRS define a gestão integrada de resíduos sólidos como o conjunto de ações voltadas para a busca de soluções aos mesmos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável. A política reforça ainda mais a importância da gestão integrada quando a promove como um de seus objetivos a serem alcançados (BRASIL, 2012).

Galbiati (2005) considera que na gestão dos resíduos sólidos a sustentabilidade ambiental e social se constrói a partir de modelos e sistemas integrados, que venham a possibilitar tanto a redução da geração, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos, reduzindo o desperdício e possibilitando a geração de renda.

A aplicação dos princípios de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos busca reduzir a geração e os poluentes que eventualmente possam prejudicar o meio ambiente e a saúde, com aplicação de investimentos em ações integradas,

bem como a formulação de diretrizes sob os aspectos ambientais, econômicos, financeiros, administrativos, técnicos, sociais e legais para toda a fase da gestão, desde a geração à destinação ambientalmente adequada (CASTILHO, 2003).

Schalch et al (2002) ponderam que composição dos modelos de gestão envolve fundamentalmente três aspectos articulados entre si: arranjos institucionais, instrumentos legais e mecanismos de funcionamento, sendo elementos indispensáveis na composição de um modelo:

- reconhecimento dos diversos agentes sociais envolvidos, identificando os papéis por eles desempenhados e promovendo a sua articulação;
- consolidação da base legal necessária e dos mecanismos que viabilizem a implementação das leis;
- mecanismos de financiamento para a auto-sustentabilidade das estruturas de gestão e do gerenciamento;
- informação à sociedade, empreendida tanto pelo poder público quanto pelos setores produtivos envolvidos, para que haja um controle social;
- sistema de planejamento integrado, orientando a implementação das políticas públicas para o setor.

Para Ferreira (2002), a operação de um sistema de gestão de resíduos sólidos está diretamente ligada a todas as etapas de gerenciamento desses resíduos no município.

A gestão sustentável dos resíduos sólidos pressupõe uma abordagem com base no princípio dos 3 R's, na redução, reutilização e reciclagem de materiais (SOARES e BRINGHENTI, 1998).

A minimização de resíduos sólidos está relacionada com qualquer atividade que leve à concretização do feito, podendo ser obtida através de redução na fonte, reutilização e reciclagem, diminuindo a quantidade e potencial de contaminação dos resíduos a serem tratados ou dispostos em solo (TEIXEIRA e BIDONE, 1999).

Redução na fonte é a diminuição na geração de resíduos, através de programas que promovam a redução no consumo ou a não geração de resíduo. Já a reutilização consiste no aproveitamento do resíduo nas mesmas condições em que é descartado, sem qualquer alteração física de seu material. A reciclagem seguindo um ponto de vista tecnológico, consiste um processo através do qual um material que compõe determinado resíduo, ou que assim seria considerado, retorna ao

sistema produtivo como matéria prima, após sofrer alterações físicas ou químicas (TEIXEIRA, 2009).

3.6 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

É no gerenciamento de resíduos sólidos onde estão envolvidos aspectos tecnológicos e operacionais, fatores administrativos, gerenciais, econômicos, ambientais, bem como os de desempenho, todos relacionados à prevenção, redução, segregação, reutilização, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento, recuperação de energia, destinação e disposição final dos resíduos (SCHALCH, 2002).

Segundo a Lei Federal nº 12.305/2010 o gerenciamento de resíduos sólidos consiste no conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento, destinação e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, com base em seus respectivos planos (BRASIL, 2010).

Para um gerenciamento de resíduos sólidos adequado é essencial a articulação do governo, iniciativa privada e sociedade civil organizada, ocorrendo de forma integrada, cumprindo as etapas que vão desde a não geração até a disposição final ambientalmente adequada (CASTILHO, 2003).

Segundo Monteiro (2001) as ações prioritárias de qualquer modelo de gestão e gerenciamento integrado do lixo devem observar:

1. Coletar os resíduos sólidos urbanos gerados de responsabilidade da prefeitura.
2. Dar um destino final adequado para todo o resíduo coletado.
3. Buscar formas de segregação e tratamento, observando os aspectos ambientais, sociais e econômicos.
4. Programas e campanhas voltados a sensibilização e participação da população na limpeza da cidade.
5. Incentivar medidas que visem diminuir a geração dos resíduos sólidos.

A PNRS apresenta a seguinte ordem de prioridade no que se refere a temática de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos: não geração, redução,

reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010).

Lima (2005) pondera que praticamente todos os municípios não realizam o modelo de gerenciamento integrado, concentrando o manejo em operações rotineiras, sem planejamento, de forma não diferenciada, muitas vezes destinando os resíduos em locais inadequados, somente “limpando” a área urbana, depositando os resíduos em qualquer lugar, longe dos olhares da população.

Um sistema de gerenciamento integrado de resíduos sólidos deve levar em consideração as etapas de caracterização, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento, destinação e disposição ambientalmente adequada. Entender as etapas e verificar quais ações se enquadram na realidade do local a qual se deseja propor um modelo de gestão e gerenciamento é de extrema importância para o sucesso do mesmo.

3.6.1 Caracterização de resíduos sólidos urbanos

Pode-se dizer que a caracterização de resíduos sólidos é a principal etapa a ser desenvolvida a fim de se iniciar a proposição de um modelo de gestão, é ela quem auxiliará na escolha de um modelo que atenda as necessidades específicas.

A caracterização gravimétrica tem por finalidade diagnosticar a composição dos resíduos sólidos, visando a quantificação e distinção quanto à sua constituição. O conhecimento das características e fatores que determinam a geração desses resíduos é de suma importância para subsidiar um modelo de gestão e gerenciamento, auxiliando nos procedimentos operacionais e sistemas de tratamentos adequados (BARROS et al, 2007).

Sendo assim, a caracterização dos resíduos nada mais é do que o levantamento dos tipos de resíduos presentes em determinada amostra e qual a sua composição representativa da amostra.

A ABNT NBR 10007:2004 que fixa os requisitos exigíveis para amostragem de resíduos sólidos descreve a técnica de quarteamento para a caracterização dos resíduos, que consiste (ASSOCIAÇÃO, 2004):

“processo de divisão em quatro partes iguais de uma amostra pré-homogeneizada, sendo tomadas duas partes opostas entre si para constituir uma nova amostra e descartadas as partes restantes. As partes não descartadas são misturadas totalmente e o processo de quarteamento é repetido até que se obtenha o volume desejado”.

O Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas – IPEA (2010) realizou no ano de 2012 o Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos, e ponderou a estimativa da composição gravimétrica dos resíduos gerados no Brasil (Tabela 2).

Tabela 2 - Estimativa da composição gravimétrica dos resíduos sólidos no Brasil, 2008.

Materiais	Participação (%)	Quantidade
Material Reciclável	31,9	58.527,4
Metais	2,9	5.293,5
Papel, papelão e tetrapak	13,1	23.997,4
Plástico	13,5	24.847,9
Vidro	2,4	4.388,6
Matéria Orgânica	51,4	94.309,5
Outros	16,7	30.618,9

Fonte: Adaptado de Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos (INSTITUTO..., 2010).

Observa-se que o país apresenta um enorme potencial no tratamento de resíduos, com a matéria orgânica em evidência, assim como na reciclagem, devido a considerável geração de material reciclável no país.

3.6.2 Acondicionamento De Resíduos Sólidos

O acondicionamento consiste no preparo e armazenamento temporário para posterior coleta, de forma ambientalmente adequada para cada tipo de resíduos sólidos. Para Monteiro (2001) a qualidade de operação da coleta e transporte dos

resíduos depende da forma adequada de seu acondicionamento, armazenamento e da disposição dos recipientes, nas datas e horários respectivos àquele determinado resíduo.

Segundo a ABNT NBR 12980:1993 o acondicionamento é o ato ou efeito de embalar os resíduos sólidos para seu transporte e o acondicionador é o dispositivo ou equipamento utilizado para o acondicionamento adequado dos resíduos sólidos em recipientes padronizados (ASSOCIAÇÃO...,1993).

A Resolução Conama 275/2001 instituiu o código de cores para os diferentes tipos de resíduos a serem adotados na identificação de coletores e transportadores, assim como nas campanhas informativas para a coleta seletiva (CONSELHO..., 2001):

- 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

Um acondicionamento adequado dos resíduos sólidos é importante de modo a evitar acidentes, proliferação de vetores, minimizar o impacto visual e olfativo, reduzir a heterogeneidade dos resíduos quando da existência de coleta seletiva e facilitar a realização da etapa da coleta. A escolha do tipo de recipiente mais adequada deve levar em consideração as características dos resíduos, da geração, da frequência de coleta, do tipo de edificação e do preço do recipiente (MONTEIRO, 2001).

3.6.3 Coleta de Resíduos Sólidos

Esta etapa consiste na recolha dos resíduos acondicionados pelos geradores e transporte até a destinação ou disposição ambientalmente adequada. A responsabilidade de execução dos serviços de coleta dos resíduos sólidos urbanos é da Prefeitura Municipal.

A ABNT NBR 12980/93 define como coleta o ato de recolher e transportar os resíduos sólidos de qualquer natureza, com a utilização de veículos e equipamentos apropriados para tal fim (ASSOCIAÇÃO, 1993).

As modalidades de coleta mais empregadas se referem à coleta de resíduos domiciliares, de resíduos comerciais, de serviços de saúde, a coleta de resíduos recicláveis ou coleta seletiva e a coleta de grandes geradores.

Monteiro (2001) define a coleta domiciliar ou coleta convencional como aquela que recolhe os resíduos nas edificações residenciais, públicas e de pequenos geradores comerciais. São fatores a ser levados em consideração na realização da coleta a regularidade, que sempre deve ocorrer nos mesmos dias e horários, a frequência, que nunca deve exceder mais de uma semana, a fim de se evitar proliferação de vetores e mau odor, e os horários de modo a causar o menor incômodo, sendo aconselhável a realização de coleta diurna nos bairros residenciais e noturna nas áreas centrais/comerciais.

O emprego em conjunto da coleta convencional da coleta seletiva é um importante instrumento de recuperação dos materiais recicláveis, de forma a dar uma destinação adequada à essa parcela de resíduos, evitando a sua disposição desordenada em aterros sanitários, estendendo a vida útil dos mesmos.

3.6.4 Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis

A coleta seletiva consiste na etapa de coleta de materiais recicláveis presentes nos resíduos sólidos urbanos, após sua separação na própria fonte geradora, seguido de seu acondicionamento e apresentação para coleta em dias e horários pré-definidos, ou mediante entrega em Postos de Entrega Voluntária, em

Postos de Troca, junto a catadores, a sucateiros ou a entidades beneficentes (BRINGHENTI, 2004).

Dentre as modalidades mais empregadas de coleta seletiva cita-se o sistema porta a porta, com o auxílio de veículos automotores ou até mesmo de tração manual ou animal, e aquela realizada em pontos de entrega voluntária, em que os geradores destinam os resíduos em recipientes diferenciados para cada tipo, facilitando o recolhimento e reduzindo os custos dessa operação (ALMEIDA, GARBELINI e PINHEIRO, 2013).

Segundo a PNRS, a coleta seletiva deverá ser realizada mediante a segregação prévia dos resíduos por parte dos geradores, estabelecendo no mínimo a separação por resíduos secos e úmidos e, progressivamente, ser estendido à separação dos resíduos secos em parcelas específicas (BRASIL, 2010).

Ela é um importante instrumento na recuperação dos materiais recicláveis, reinserindo-os na cadeia produtiva. Monteiro (2001) pondera que os principais benefícios ambientais da reciclagem de plásticos, papéis, metais e vidros presentes nos RSU consistem na economia de matérias-primas não-renováveis, economia de energia nos processos produtivos e aumento da vida útil dos aterros sanitários.

No mesmo sentido Waite (1995) apud Ribeiro e Besen (2006) cita que dentre as principais vantagens ambientais da coleta seletiva, destacam-se a redução do uso de matéria prima virgem e a economia dos recursos naturais renováveis e não renováveis, além da redução da disposição de lixo nos aterros sanitários e dos impactos ambientais decorrentes.

É importante salientar que para o sucesso da coleta seletiva é necessário a adesão por parte da população no que se refere à separação e acondicionamento adequado dos resíduos, tornando assim a educação ambiental como um importante instrumento para o aumento da participação na coleta seletiva.

3.6.5 Educação Ambiental

Segundo a Lei Federal nº 9.795/1999 que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais os indivíduos e a coletividade constroem valores sociais, habilidades,

atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999)

A educação ambiental é muito importante na mudança de paradigmas, maus hábitos e contribui positivamente no desenvolvimento sustentável. A PNRS a promoveu como um de seus instrumentos e torna obrigatória a sua inserção nos planos municipais de resíduos sólidos, promovendo a não geração, redução, reutilização, a coleta seletiva e a reciclagem de resíduos sólidos.

É a partir da educação ambiental que se pode promover a coleta seletiva, obter uma maior participação da população, assim como obter uma participação mais eficiente, de modo que os materiais recicláveis possam ser melhor aproveitados e a eles dados uma destinação ambientalmente adequada, uma vez que sem a promoção da educação ambiental a população deixará de separar os resíduos adequadamente, o que ocasiona a perda da qualidade do material e conseqüentemente inviabiliza a coleta seletiva no longo prazo.

3.6.6 Destinação e disposição ambientalmente adequada de resíduos sólidos

A PNRS define a destinação final ambientalmente adequada de resíduos sólidos àquela que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes. Enquanto que a disposição final ambientalmente adequada consiste na distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (BRASIL, 2010).

Embora na PNRS exista a distinção dos termos destinação e disposição, em alguns casos a disposição final é considerada uma forma de destinação dos resíduos sólidos.

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (INSTITUTO, 2008) realizou a estimativa da quantidade diária de resíduos sólidos encaminhados às diferentes formas empregadas na destinação de resíduos no Brasil (Tabela 3).

Tabela 3 - Quantidade diária de resíduos sólidos urbanos encaminhados para diferentes formas de destinação final, 2008.

Destino Final	Quantidade Tonelada/dia	%
Aterro Sanitário	167.636	64,60
Aterro Controlado	40.695	15,68
Vazadouros a céu aberto	45.710	17,61
Unidade de compostagem	1.635	0,63
Unidade de triagem para reciclagem	3.122	1,20
Unidade de Incineração	68	0,03
Outras Unidades	636	0,25
Total	259.547	100

Fonte: Adaptado de Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008 (IBGE, 2008).

Analisando os resultados, observa-se a ausência de gestão e gerenciamento de resíduos nos municípios brasileiros, uma vez que 97,89% dos resíduos gerados são encaminhados para disposição no solo, com o agravante que 17,61% da geração são encaminhados para a disposição em lixões.

Se considerarmos os dados referentes à composição gravimétrica já citados, o Brasil desperdiça um enorme potencial na recuperação e reaproveitamento do que é gerado, principalmente pelas taxas incipientes de destinação às unidades de triagem e compostagem. Denota-se uma falta de políticas adequadas para a coleta seletiva e compostagem do material orgânico.

Com relação aos materiais recicláveis ainda há uma ressalva no que se refere à reciclagem de certos materiais, uma vez que segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos da Associação Brasileira o percentual de reciclagem mecânica de plástico pós-consumo é de 21%, de garrafas PET, corresponde a 58,9%, papéis recicláveis é de 45,7% e as latas de alumínio com 97,9%. Porém, vale salientar que a maior parte desses são resultados que provém do trabalho de uma parcela da população que atua na informalidade, os catadores de materiais recicláveis.

Ao contrário dos resíduos recicláveis que ocupam grande volume, os resíduos orgânicos possuem degradação rápida e representam cerca de 50 a 60%

dos resíduos encaminhados aos aterros, o que tem como consequência a geração de produtos com elevado potencial de contaminação, como é o caso do chorume e gás metano. Deste modo é importante uma política de tratamento desses resíduos, desviando-os dos aterros sanitários (MASSUKADO, 2008).

3.6.7 Compostagem de resíduos sólidos

A ABNT NBR 13591:1996 define a compostagem como um processo de decomposição biológica da fração orgânica biodegradável dos resíduos, efetuado por uma população diversificada de organismos, em condições controladas de aerobiose e demais parâmetros, desenvolvido em duas etapas distintas: uma dedegradação ativa e outra de maturação (ASSOCIAÇÃO..., 1996).

A compostagem pode ser definida como sendo uma decomposição aeróbia de substratos orgânicos, em condições que permitam atingir temperaturas suficientemente elevadas, resultando na liberação de calor e na degradação biológica do resíduo orgânico. O resultado desse processo é um composto final suficientemente estabilizado, que pode ter várias aplicações no solo (SILVA, 2005).

Dentre as vantagens para a realização da compostagem pode-se citar o baixo custo de instalação e operação, pois, além de utilizar a matéria orgânica presente nos resíduos sólidos municipais como matéria-prima, é gerado um material rico em nutrientes que pode ser reaproveitado como composto ou fertilizante orgânico (ALMEIDA, GARBELINE E PINHEIRO, 2012).

Dentre os fatores que afetam o processo de compostagem, citam-se os principais segundo Neto (2007):

- Umidade: o teor de umidade ideal na prática da compostagem fica em torno de 60%, de modo a manter a porosidade adequada à passagem livre do ar para oxigenação do material. O controle do excesso de umidade é necessário para evitar a anaerobiose do material, que caso ocorra, irão gerar gases fétidos, atrair vetores e a produção de líquidos lixiviados, tornando o local comprometido do ponto de vista sanitário e ambiental.

- Oxigenação: por definição a compostagem é um processo aeróbio, que pode ser oxigenada por processos artificiais ou naturais, a aeração tem por

finalidade suprir a demanda por oxigênio requerida pela atividade microbiológica e atuar como agente no controle da temperatura.

- Temperatura: constitui um dos fatores mais indicativos da eficiência do processo de compostagem. A temperatura média ideal é de 55° C, temperaturas superiores a 65° C devem ser evitadas por causarem a eliminação dos microorganismos mineralizadores, responsáveis pela degradação dos resíduos orgânicos.

- Concentração de nutrientes: a intensidade da atividade microbiológica está diretamente relacionada à diversificação e concentração de nutrientes, quanto mais diversificados os resíduos orgânicos que compõe a massa de compostagem, mais variados serão os nutrientes, resultando em maior eficiência do processo. A relação Carbono/Nitrogênio satisfatória para obtenção de alta eficiência na compostagem deve estar situado na faixa de 30 a 40/1.

- Tamanho da partícula: o tamanho da partícula de matéria orgânica que compõe a massa de compostagem exerce grande influência no processo, antes da montagem das pilhas ou leiras de compostagem os resíduos devem ser submetidos a uma correção do tamanho da partículas favorecendo a homogeneização da massa, melhoria de porosidade, menor compactação, maior capacidade de aeração, aumento da área superficial para degradação e menor tempo de compostagem.

- pH: a compostagem pode ser desenvolvida numa faixa ampla de pH, que varia entre 4,5 e 9,5, sendo que os valores extremos são regulados pelos microrganismos por meio da degradação dos compostos que produzirão subprodutos ácidos ou básicos, de acordo com a necessidade do meio. Já com relação ao produto final maturado a faixa de pH deve sempre estar superior a 7,8.

A temperatura possui ainda três fases durante o processo de compostagem, são elas a mesofílica, termófila, resfriamento e maturação. A primeira fase é onde predominam temperaturas moderadas de até 40° C. Posteriormente a fase termofílica ocorre quando o material atinge sua temperatura máxima e é degradado mais rapidamente, fase que pode ter duração de poucos dias a vários meses em razão da característica do material a ser compostado. A terceira fase, de maturação, corresponde ao período de estabilização em que é produzido o composto maturado, altamente estabilizado e humificado, muitas vezes denominado húmus (CERRI, 2008).

O controle desses fatores que influenciam no processo da compostagem que afetam a atividade microbiana é de extrema importância para a produção de um composto de qualidade e com maior fertilidade.

Dentre as modalidades de compostagem, destaca-se a modalidade de compostagem caseira, que consiste num processo feito diretamente pelos cidadãos que processam os resíduos orgânicos que produzem. Para a realização do processo, é necessário de uma composteira, que pode tanto ser obtida pronta ou realizada artesanalmente (COMISSÃO..., 2000).

Segundo Cerveira (2008) a composteira é o recipiente onde é feita a compostagem e ela pode apresentar formas muito variadas (Figura 1), a escolha de uma composteira, assim como um local adequado que atenda a necessidade do interessado é de extrema importância para o sucesso do processo.



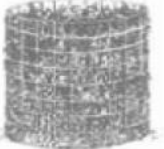


Pilha		Amontoa-se o material a compostar, de preferência encostado a um muro. A pilha deve ter aproximadamente 2m de diâmetro por 1m de altura.
Compostor de Madeira		O recipiente deve ter o volume de 1m ³ em cada cuba (pode fazer com uma, duas ou três cubas). Para facilitar o manuseamento aconselha-se que as tábuas da frente sejam amovíveis. Para isso basta fazer um encaixe com ranhura. Os lados também podem ser de rede.
Compostor de Rede		Usa-se rede metálica ou plástica com 2 a 3 cm de malha. Prende-se a rede em forma de cilindro com 1m de altura e 80cm de diâmetro. Este tipo de compostor é muito utilizado para resíduos de jardim e/ou quintal.
Buraco na Terra		Faz-se um buraco na terra com cerca de 60cm de diâmetro e 25 a 40cm de profundidade.
Compostor Duplo		Dentro de um caixote de lixo colocam-se 2 tijolos e um outro caixote por cima dos tijolos. O segundo caixote deve ser perfurado por baixo e nos lados. O primeiro caixote deve ter uma saída para as escorrências.

Figura 1 - Composteiras para a realização do processo de compostagem. Fonte: Cerveira (2008).

Lamanna (2008) realizou um estudo que verificou a efetividade da educação ambiental na implantação de composteiras domésticas. Na escolha das

composteiras foi selecionada a com aplicação diretamente no solo, elaborou um manual de compostagem (APÊNDICE A) e entregou a uma comunidade rural, realizou um curso com uma engenheira agrônoma visando junto ao manual obter a capacitação dos moradores.

O estudo de Lamanna (2008) verificou a efetividade da educação ambiental na compostagem e foi possível verificar uma redução de 55% da média diária de resíduos gerados, podendo verificar que as famílias que optaram pela implantação da composteira houve também a implementação de uma horta caseira, a fim de utilizar o composto gerado. Também foi verificado que é possível a realização de compostagem caseira mesmo em espaços reduzidos.

Sendo assim é possível verificar o potencial de aproveitamento da fração orgânica de resíduos, sendo viável a sua implantação em pequenas comunidades, mesmo quando em espaços reduzidos.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo propôs um modelo de gestão de resíduos sólidos na Vila Rural Flor do Campo, localizada no município de Campo Mourão (Figura 2). A comunidade foi estabelecida no ano de 1996 após a doação do lote de terras nº 50 pelo município de Campo Mourão. Ela está localizada no perímetro suburbano da cidade, com área total de 348.000 m², sendo 52 lotes ao todo, dos quais, 49 são destinados a habitação, embora quatro lotes estão sem habitação.



Figura 2 - Localização da Vila Rural Flor do Campo, município de Campo Mourão - PR.

A proposição do modelo de gestão foi baseada no levantamento de dados primários obtidos na literatura técnico-científica a fim de fundamentar a pesquisa, e

no levantamento de dados secundários, que consistiram em observações de campo e aplicação de questionários semi-estruturados.

A elaboração do modelo de gestão foi baseada nos princípios do reaproveitamento, reciclagem e na compostagem caseira, visando destinar à disposição adequada em solo somente os rejeitos inservíveis.

Inicialmente foi realizada a caracterização dos resíduos sólidos na Vila Rural a fim de diagnosticar a composição gravimétrica e subsidiar a escolha do modelo de gestão.

Foi elaborada uma proposta para a quantificação dos resíduos da vila rural. Os moradores deveriam reservar os resíduos domésticos acumulados entre os dias da semana (segunda a quinta-feira) para posterior pesagem.

Dos 45 lotes destinados a habitação, ao todo 40 se propuseram a reservar os resíduos gerados para a composição do levantamento. A orientação para os moradores era que dispusessem os resíduos como habitualmente, a fim de evitar eventuais distorções na pesquisa e os acondicionassem em sacos plásticos.

A coleta de resíduos é realizada na comunidade pelo município nas segundas e sextas feiras. Sendo assim, os resíduos foram separados no intervalo em que a coleta municipal não é realizada, entre os dias de segunda a quinta-feira, de 18 a 21 de maio de 2015.

Após o acondicionamento, os resíduos domésticos foram coletados com um veículo com caçamba e levados até uma das áreas comuns da comunidade, onde foram dispostos numa lona para a homogeneização e segregação (Figura 3).



Figura 3 - Disposição dos resíduos sólidos gerados na Vila Rural para a homogeneização e separação.

Todos os resíduos gerados na Vila Rural durante os quatro dias de amostragem foram separados em sete grupos, sendo eles: matéria orgânica, plástico, vidro, papel/papelão/tetrapak, metal, rejeitos e eletrônicos. Em seguida, os resíduos foram pesados com o auxílio de uma balança comercial com capacidade de pesar 15 Kg, a fim de se obter o percentual de cada um sob o total da amostra, gerando a composição gravimétrica.

Com a massa total dos resíduos gerados nos quatro dias foi possível estimar a geração mensal e diária de resíduos sólidos na Vila Rural.

Em segundo plano foram realizadas entrevistas semi-estruturadas (ANEXO A) em todas as residências dos 45 lotes destinados a habitação. Foram aplicados questionários, de modo a obter o perfil socioeconômico dos moradores. Também foram verificadas as condições de saneamento básico, em especial as formas de abastecimento de água e esgotamento sanitário do local.

Os resultados obtidos, foram sintetizados com o auxílio do software Microsoft Excel®, gerando médias, variações e gráficos de modo a subsidiar a escolha do modelo de gestão para a Vila.

O modelo de gestão de resíduos sólidos ficou pautado no atendimento ao objetivo constante na PNRS que visa a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Sendo assim, o modelo de gestão visou o máximo aproveitamento do potencial dos resíduos gerados no local, de modo que a quantidade de rejeitos destinados ao aterro local se torne a menor possível.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

A composição do índice de aproveitamento do solo na Vila Rural Flor do Campo levou em consideração o número total de lotes, área total e área ocupada por cada tipo de ocupação no local (Tabela 4).

Tabela 4 - Índice de aproveitamento do solo, Vila Rural Flor do Campo - 2015.

Und.	Lotes Habitacionais	Ruas	Área destinada ao município	Reserva Legal
m ²	246.665,74	16.412,28	21.607,96	63.314,02
%	70,88	4,72	6,21	18,19

Observa-se que a Vila Rural a princípio não atendia ao disposto no art. 12 da Lei Federal nº 12.651/2012 que criou o novo Código Florestal, que em seu Inciso II, informa que os imóveis rurais localizados, dentre outros, no Estado do Paraná, deve possuir uma área mínima de Reserva Legal de 20% (BRASIL, 2012).

Sendo assim, cada Lote então apresenta em torno de 286,86 m², totalizando 14.056,23 m² de área total, ou 4,05%, que em soma com os 18,19% perfazem um total de 22,24% de área total, atendendo à exigência legal em relação à área mínima destinada à Reserva Legal conforme o Novo Código Florestal.

Dos 49 lotes destinados a habitação, 45 encontram-se ocupados com população residente de 164 pessoas, sendo 84 do sexo masculino e 80 do sexo feminino, os demais quatro lotes encontram-se vazios coberto por vegetação.

A fonte de renda das famílias em 41 lotes dos 45 ocupados não é proveniente da vila. Nessas famílias os integrantes trabalham na área urbana. Em somente

quatro lotes a família retira seu sustento da agricultura familiar. A renda das famílias está localizada em média na faixa de dois salários mínimos (Tabela 5).

Tabela 5- Renda média das residências da Vila Rural Flor do Campo e número de contribuintes na composição da renda – 2015.

Renda Média						
Número de contribuintes por lote habitacional	Um	Dois	Três	Quatro	Cinco	Oito
	salário	Salários	Salários	Salários	Salários	Salários
	Mín.	Mín.	Mín.	Mín.	Mín.	Mín.
Um contribuinte	08	06	01	00	00	00
Dois contribuintes	00	13	06	01	00	01
Três contribuintes	00	01	03	01	01	00
Quatro contribuintes	00	01	01	01	00	00
Total de residências por média salarial	08	21	11	03	01	01
Número total de residências						45

A renda mais frequente encontrada na Vila foi a de dois salários mínimos, num total de 21 residências, das quais, em seis somente uma pessoa contribui para a composição da renda familiar nesta faixa, duas pessoas auxiliam na composição desta renda em trezes residências, em apenas um lote a renda de dois salários mínimos correspondem ao trabalho de três pessoas e em outro lote a renda de dois salários corresponde à contribuição de quatro pessoas.

Nos 45 lotes habitacionais existentes, das 164 pessoas residentes, 86 pessoas contribuem para a composição da renda familiar, resultando em aproximadamente dois contribuintes por lote, ou 52,4% da população da Vila.

Todos os residentes nos lotes habitacionais são proprietários das terras, sendo que, um terço dos lotes da Vila estão ocupados desde a sua criação, enquanto que, em seis lotes os moradores estão alocados no intervalo de um a cinco anos (Figura 4).

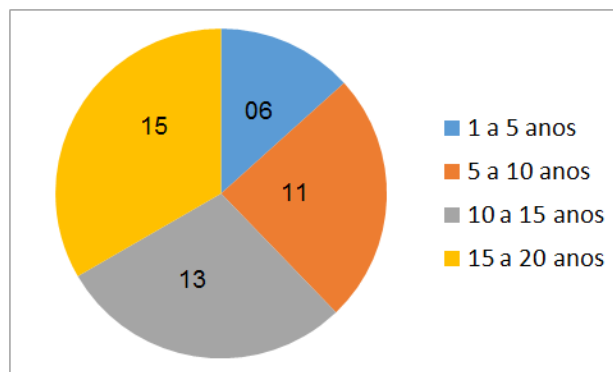


Figura 4. Número de lotes ocupados por tempo de residência, Vila Rural Flor do Campo – 2015.

Em 32 lotes os moradores desempenham o cultivo de alguma cultura temporária, enquanto que, em 13 não cultivam nenhum tipo de cultura. Já com relação à criação de animais em sete lotes os moradores não a realizavam e, nos demais, apresentavam pelo menos um tipo de criação (Tabela 6).

Tabela 6 - Tipos de cultura e criação de animais presentes nos lotes da Vila Rural Flor do Campo, 2015.

Cultura	Lotes que cultivam	Criação	Lotes com criação
Mandioca	26	Ave	36
Milho	15	Gado	05
Banana	02	Suínos	15
Batata	04	Caprinos	03
Amendoim	14	Equinos	03
Verduras	22	Não possuíam	07

Somente em cinco lotes os moradores realizam o comércio de sua produção agrícola, enquanto que, nos 27 demais o plantio é realizado somente para usufruto. A criação de animais segue a mesma linha, em somente um lote o proprietário realizava o comércio de suínos, porém, como as vendas eram realizadas eventualmente, não influenciava na composição da renda daquela família.

Das famílias que fazem o cultivo de culturas temporárias, nenhuma faz uso de fertilizantes, treze utilizam adubo orgânico, das quais, três também aplicam agrotóxicos e, em 29 lotes não realizam nenhum corretivo ou defensivo para o cultivo.

Dos três lotes que utilizam agrotóxico, somente um informou utilizar equipamento de proteção individual, com máscara, luva e bota. Até hoje não houve caso com intoxicação por uso de agrotóxicos, embora isso não justifique o fato da não utilização quando da aplicação dos mesmos.

Nenhuma família residente na Vila Rural Flor do Campo recebe auxílio ou participa de algum programa de assistencialismo tanto do governo estadual ou do federal. Todos os moradores não possuem interesse em se mudar do local, gostam e pretendem continuarem fixados na vila rural.

A totalidade da Vila Rural é atendida por rede elétrica, em todos os lotes habitacionais o abastecimento de água para consumo provém de poço artesiano, sendo que todos os moradores informaram empregar o uso de cloro como forma de tratamento, aplicando-o diretamente na caixa d'água. Já com relação ao esgotamento sanitário, todos os lotes possuem fossa séptica para tal fim. Os moradores informaram não possuir problemas com insuficiência de drenagem ou alagamentos no local.

5.2 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA VILA RURAL

A coleta de resíduos na Vila é realizada duas vezes por semana, no período da manhã, nas segundas e sextas-feiras com um caminhão compactador da empresa titular dos serviços públicos de coleta de resíduos no município de Campo Mourão.

Segundo informativo, a Vila está presente no calendário da coleta seletiva local, com as coletas agendadas para todas as últimas quintas-feiras do mês. Porém, segundo informações prestadas quando da aplicação dos questionários, os moradores informaram que essa modalidade de coleta não estaria sendo realizada há pelo menos quatro meses.

Todos os residentes dos lotes habitacionais informaram acondicionar e destinar à coleta seus resíduos sólidos domiciliares. Porém, atualmente não há nenhum tipo de separação de resíduos na comunidade. As ações desempenhadas por parte da comunidade rural se resumem no acondicionamento temporário de resíduos até a coleta e destinação à disposição no aterro sanitário municipal.

A destinação para disposição em solo (lotes familiares) da fração orgânica é uma das causas dos principais problemas ambientais nesses locais e das suas fontes de contaminação ambiental. Segundo Figueiredo (2009) a quantidade de matéria orgânica presente na massa de resíduo sólido gerado cotidianamente e a nocividade deste material, aliado ao esgotamento das áreas de disposição final e instabilidade estrutural dos locais de deposição de resíduos, seriam argumentos suficientes para a criação de mecanismos de destinação ambientalmente adequada à essa parcela de resíduo.

Segundo Monteiro (2001), após a implantação da coleta seletiva o poder público deve manter a população permanentemente mobilizada através de campanhas de sensibilização e educação ambiental. Porém, a Vila Rural não está contemplada em campanhas de conscientização e educação ambiental.

Em onze lotes da Vila Rural foi verificada a queima de resíduos orgânicos oriundos do cultivo e da colheita, ou aqueles oriundos da varrição dos quintais. Atividade que gera incômodo aos demais moradores, assim como a perda de um potencial do aproveitamento desse material. Cabe salientar que queima de resíduos sólidos é uma forma proibida de destinação de resíduos ou rejeitos segundo art. 47 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010). Porém, o que falta à comunidade é o acesso a informação, pois os moradores desconheciam o veto dessas práticas de destinação que por eles eram adotadas.

O reaproveitamento de resíduos gerados na colheita foi verificado em 32 lotes, não sendo realizado o tratamento, sendo utilizados in natura, sendo que em 14 desses lotes os reaproveitam para nutrição animal de suas criações. Igualmente, em dez lotes verificou-se o reaproveitamento da fração orgânica dos resíduos domiciliares para nutrição animal também. Verifica-se aqui a adoção de um dos princípios da gestão de resíduos sólidos, ainda que realizada de forma subjetiva sem o viés ambiental, ainda assim é uma consideração válida.

Em três lotes os moradores enterram a fração orgânica dos resíduos domiciliares gerado em seus lotes, visando a fertilização do solo. Vale salientar que a deposição dessa matéria orgânica sem critério em pouco agrega na fertilidade, em razão da baixa relação carbono e nitrogênio, o ideal seria o aproveitamento para a realização da compostagem, de modo que seja gerado um composto mais rico.

De uma maneira geral foi verificada a carência de práticas adequadas no manejo de resíduos sólidos na Vila Rural. Com relação aos resíduos sólidos

domiciliares o principal agravante é a ausência da coleta seletiva no local, onde os moradores acabam por destinar seus resíduos sem a devida separação na fonte. Já em relação à matéria orgânica proveniente da colheita e restos de varrição, capina e roçada foi verificado boas práticas no que diz respeito ao aproveitamento e também práticas inadequadas no que se refere à queima desses resíduos.

De qualquer maneira verifica-se um baixo aproveitamento do potencial do que é gerado no local, principalmente no que diz respeito à parcela da fração orgânica, onde mesmo nos locais onde já realizam o reaproveitamento ele poderia ser otimizado, adotando procedimentos como a compostagem.

Deste modo foi realizada a quantificação e qualificação dos resíduos sólidos gerados, obtendo um diagnóstico local que fundamentou a escolha do modelo de gestão.

5.3 QUANTIFICAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA VILA RURAL FLOR DO CAMPO

O levantamento da composição gravimétrica considerou uma amostra correspondente a geração de quatro dias de resíduos sólidos domiciliares, que foram destinados à coleta convencional pelos moradores.

A quantificação dos resíduos sólidos foi estimada após o levantamento da massa total de resíduos gerados da amostra, onde foi possível verificar que foram gerados 211,83 kg em quatro dias. Sendo assim, a geração diária de resíduos verificada na Vila foi de 52,95 kg, perfazendo uma geração mensal de aproximadamente 1.588 Kg de resíduos domiciliares.

Sendo assim, a geração *per capita* verificada na Vila Rural foi de aproximadamente 0,323 kg por habitante ao dia, geração bem abaixo do percentual da população brasileira, que segundo dados da Abrelpe, correspondem a 1,041 kg por habitante/dia.

A baixa geração per capita encontrada está relacionada à forma de vida da Vila Rural, onde ainda que em menor grau, há o reaproveitamento de parcela da fração orgânica na nutrição animal e fertilização do solo.

Quando da realização da composição gravimétrica verificou-se a não separação por parte da população, uma vez que foram encontrados oito tipos de resíduos para a coleta convencional. Se levar em consideração que o destino do material coletado será a disposição no solo no aterro sanitário municipal, verifica-se a necessidade de mudança de hábito, uma vez que estão sendo destinados à disposição materiais que possuem potencial de reaproveitamento, tratamento ou reciclagem.

De qualquer maneira, a matéria orgânica corresponde a fração mais significativa da geração de resíduos, representando 52,55% do total que é gerado (Tabela 7).

Tabela 7 - Caracterização dos resíduos sólidos domiciliares acondicionados para a coleta convencional, Vila Rural Flor do Campo - 2015.

Tipos de resíduos	Geração 4 dias (kg)	Percentual da amostra (%)
Plásticos	29,41	13,88%
Vidro	3,63	1,72%
Papel/Papelão/Tetrapak	16,53	7,80%
Metais	1,53	0,72%
Rejeitos	48,79	23,05%
Matéria Orgânica	111,32	52,55%
Eletrônicos	0,57	0,27%
Total	211,80	100%

Os tipos de resíduos encontrados podem ser divididos em quatro grupos, de acordo com o potencial de aproveitamento, com os materiais recicláveis representando 23,41% da parcela, os rejeitos 23,05%, matéria orgânica 52,55% e eletrônicos 0,27% (Figura 5).

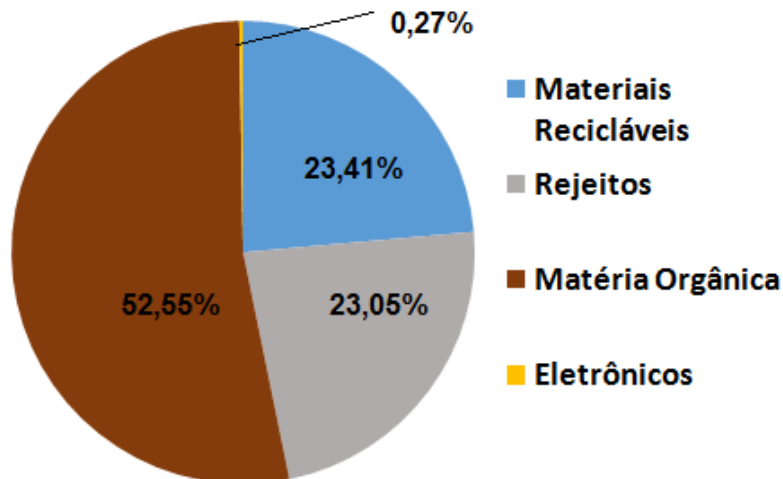


Figura 5 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos da Vila Rural Flor do Campo, 2015

Embora a geração de resíduos seja baixa em razão das características da Vila Rural, a proposição de um modelo de gestão de resíduos sólidos se justificou devido ao potencial de aproveitamento dos resíduos existentes, assim como pela verificação de práticas inadequadas no gerenciamento de resíduos por parte de uma parcela de moradores.

5.4 MODELO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Após a análise do diagnóstico da situação atual da Vila Rural, a proposta de gestão de resíduos sólidos se baseou no reaproveitamento, reciclagem e compostagem, objetivando a gestão de forma total dos resíduos, de modo que somente a parcela dos rejeitos inservíveis, fosse encaminhada à disposição no solo (Figura 6).

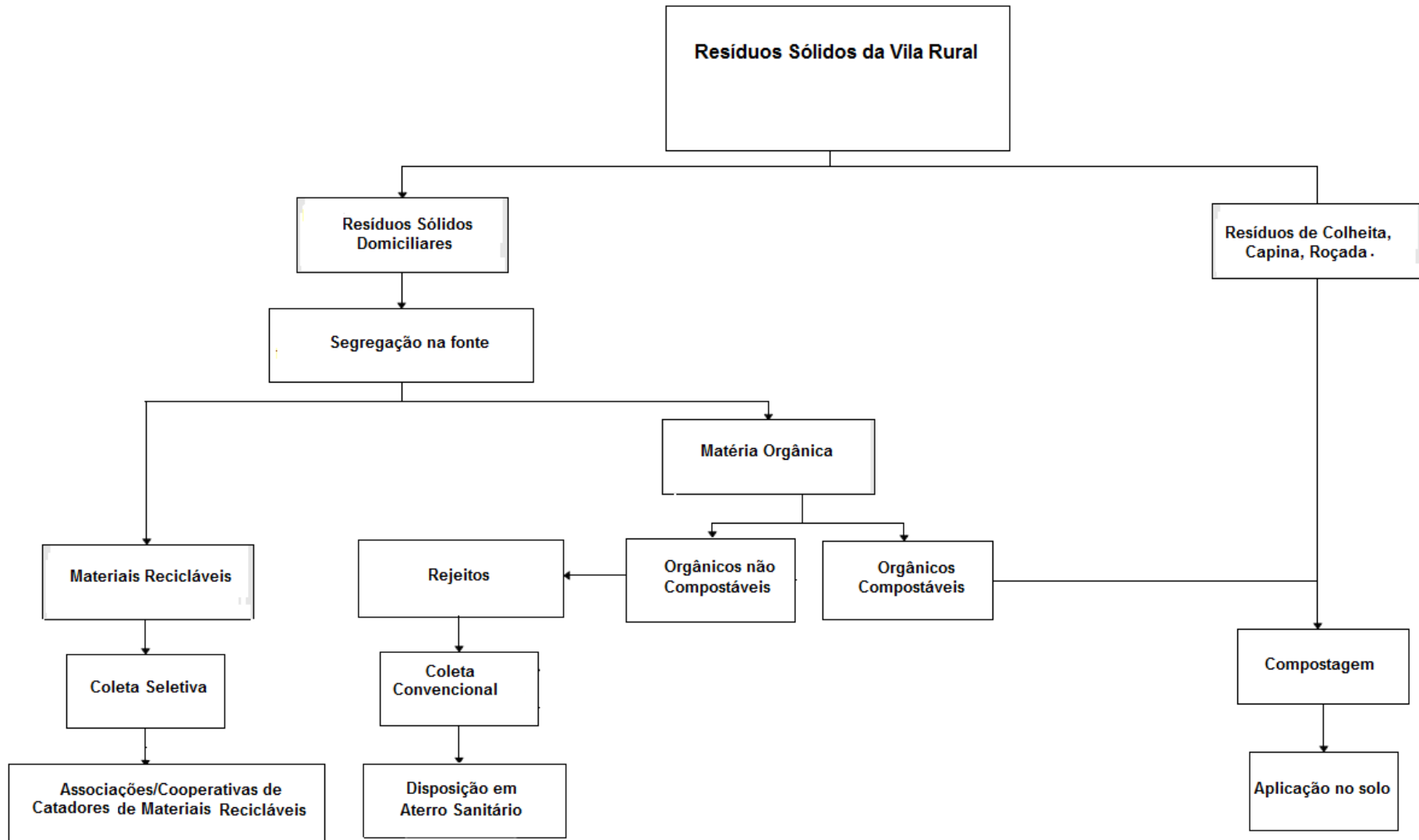


Figura 6 - Fluxograma da proposta do modelo de gestão de resíduos sólidos na Vila Rural Flor do Campo.

Observa-se que o modelo visa dar o máximo de aproveitamento aos resíduos sólidos gerados, de modo que a disposição em aterro sanitário ocorra somente com os rejeitos, conforme preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010).

Sendo assim, a proposta inicialmente é de separação dos resíduos sólidos domiciliares na fonte de geração em três categorias: matéria orgânica, materiais recicláveis e rejeitos. Essa forma de separação visa evitar eventual contaminação e perda do potencial econômico dos materiais recicláveis, assim como a perda do potencial de compostagem da fração orgânica. Segundo Barros et al (2003) com a separação dos resíduos na fonte geradora é possível aumentar o índice de materiais recicláveis e compostáveis, obtendo-se ao final, produtos de melhor qualidade e aceitabilidade.

Posteriormente é necessária a reintegração da Vila Rural no calendário da Coleta Seletiva, de modo que os materiais recicláveis possam ser destinados às Associações ou Cooperativas de Catadores e retornar o caminho da reciclagem. Essa deve ser uma importante ação a ser empregada, visando a retomada da articulação dos agentes envolvidos no processo de gerenciamento dos resíduos sólidos tanto no âmbito municipal quanto no âmbito da comunidade local.

Quanto aos materiais recicláveis a separação na fonte irá auxiliar e beneficiar na qualidade do mesmo, que poderá ser armazenado temporariamente por um período maior, até que também atinja volumes satisfatórios que justifiquem sua coleta.

Deverão ser executadas campanhas contínuas de Educação Ambiental, de modo que os moradores possam substituir seus hábitos e progressivamente se integrem ao sistema.

Segundo Caixeta (2005) nos programas de coleta seletiva, a compreensão e a colaboração da população são peças chaves, pois o sucesso dos programas dependerá do grau de sensibilização e conscientização das pessoas, tornando a Educação Ambiental num importante instrumento para o alcance dos objetivos.

A Educação Ambiental é um processo transformador e de conscientização que pode interferir de forma direta nos hábitos e atitudes dos cidadãos. Na medida em que ocorre a participação dos grupos comunitários, as ações de transformação social vão ocorrendo também, influenciando direta ou indiretamente na transformação da realidade (SILVA e JOIA, 2008).

A Educação Ambiental é um poderoso instrumento para equacionar os impasses de nossa sociedade e enfrentar os desafios contemporâneos. Entretanto, não pode ser encarada como a única solução para todos os problemas e sim, como uma ação com grande potencial de transformação de comportamentos dos envolvidos, intensificando os resultados com base na competência dos responsáveis pelo planejamento e aplicação dos métodos escolhidos (LAMANNA, 2008).

Na contramão das formas de destinação adotadas para a fração orgânica, que atualmente se resume à disposição no solo, o modelo visa o aproveitamento do potencial compostável desses resíduos, minimizando os impactos ambientais da disposição desordenada, reduzindo o volume que é enviado até o aterro sanitário, assim como gerando menos despesas ao município.

Lamanna (2008) verificou que é possível minimizar os RSU por meio de educação ambiental e recuperação da fração orgânica por meio da compostagem caseira em comunidades em situação de risco social e ambiental. Houve mudança positiva de comportamento e atitude da população, ilustrada pela uma redução de 83,5% do total de orgânicos destinados ao aterro sanitário.

Igualmente, Pedrazzi e Taveres (2013) realizaram um estudo com o objetivo de implantar, operar e monitorar um sistema de compostagem de resíduos orgânicos num condomínio, a fim de reduzir a quantidade encaminhada ao aterro. Verificaram então ser possível o aproveitamento de 200 m³ por mês da matéria orgânica, que reduziria aos cofres públicos anualmente cerca de R\$ 48.000,00 com a disposição dessa parcela em aterros.

Segundo a Direção Geral de Meio Ambiente da Comissão Européia (2000) a separação da fração orgânica na origem permite estimular a compostagem doméstica em comunidades locais. Esta forma de tratamento dos resíduos orgânicos apresentam duas vantagens adicionais, evita os impactos ambientais resultantes do manuseamento e transporte de resíduos e promove a utilização do composto pelo produtor doméstico.

6 CONCLUSÃO

Foi verificada na Vila Rural a carência de gestão de resíduos sólidos, bem como a ausência do poder público na tomada de decisões local. Observou-se que os materiais eram destinados ao aterro sanitário para disposição em solo sem a devida separação, tanto pela falta de conhecimento, quanto pela ausência da coleta seletiva nos últimos quatro meses no local.

Foi verificada uma baixa geração de resíduos na Vila Rural, sendo a matéria orgânica o resíduo com maior percentual na composição do total gerado na comunidade.

Por se tratar de uma comunidade de pequeno porte, o modelo de gestão proposto possui o enfoque na educação ambiental, separação na fonte de resíduos, reciclagem e compostagem caseira, de modo que a comunidade possa aderir sem onerar a população.

O modelo é totalmente viável e de simples execução, de baixo custo e de fácil adesão da população, sem que cause mudanças significativas na rotina da população da comunidade, trazendo benefícios no âmbito social, econômico e ambiental.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Luciane M. S.; GARBELINI, Ellery R. PINHEIRO, Paula B. G. **Unidades de Triagem e Compostagem de Resíduos Sólidos Urbanos**: apostila para a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos. Ministério Público do Estado do Paraná. Centro de Apoio Operacional das Promotorias de Meio Ambiente. Curitiba, 67 f, 2012.

ALVARENGA, Marcia R. M, RODRIGUES, Fabiana P. **Indicadores socioeconômicos e demográficos de famílias assentadas no Mato Grosso do Sul**. Revista de Enfermagem da UERJ. Rio de Janeiro, 2004.

ÁLVARES, Priscila B. **Lixo turístico e a importância da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos para um turismo sustentável**: o caso de Caldas Novas, Goiás. 2010. 209p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) - Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2010. Disponível em: <http://bdtd.bce.unb.br/tesesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=6669>. Acesso em: 11 mai. 2015.

ANDRADE, Aurea A. V. **Vilas rurais da microrregião geográfica de Campo Mourão**. 2005. 161 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação Geografia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2005. Disponível em <<http://sites.uem.br/pge/documentos-para-publicacao/dissertacoes-1/dissertacoes-2005-pdfs/AureaAndrade.pdf>>. Acesso em: 15 de mai. 2015.

ANDRADE, AUREA. A. V. D.; SERRA. Elpídio. **ANALISE DAS TERRITORIALIDADES NAS VILAS RURAIS DA REGIÃO DE CAMPO MOURÃO – PR**. Revista Nupem, v. 4, n. 7. Campo Mourão, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13591:1996**
Compostagem. São Paulo, 1996.

_____. **NBR 10004:2004** resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 10007: 2004** amostragem de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 12980:1993** coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos.
Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS
ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2013.

BARROS, R. T. et al. **Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos em municípios do Vale do Jequitinhonha (MG)**. Anais:24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. 2007. DISPONÍVEL EM:
<<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2013/III-054.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

BARROS, Carlos J. et al. **Modelo de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos – estudo para o município de Maringá**. Departamento de Engenharia Química, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, n. 1, p. 17-25, 2003.

BRINGHENTI, Jacqueline. **Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos: aspectos operacionais e da participação da população**. 2004. 316 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Departamento de Saúde Ambiental, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2004.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Política Nacional de Educação Ambiental. **Diário Oficial da União**. Poder Legislativo, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Seção 1 p. 1. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm>. Acesso em: 25 mai. 2015.

_____. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Política Nacional de Saneamento Básico. **Diário Oficial da União**. Poder Legislativo, Brasília, DF, 08 jan. 2007. Seção 1 p. 3. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 04 jun. 2015.

_____. Lei nº. 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Seção 1. Brasília, terça feira, 03 agosto 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em 10 mai. 2015.

_____. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Normas para licitações e contratos da Administração Pública. **Diário Oficial da União**. Poder Legislativo, Brasília, DF, 25 mai. 2012a. Seção 1 p. 1. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666cons.htm> Acesso em: 25 mai. 2015.

_____. Decreto Federal nº. 7.217 de 21 de junho de 2010. Legislação Federal. **Diário Oficial da União**. Poder Executivo, Brasília, DF, 21 jun. 2010b. Seção 1 p. 1. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm>. Acesso em: 29 mai. 2015

CAIXETA, Dalma M. **Geração de energia elétrica a partir da incineração de lixo urbano: O caso de Campo Grande/MS**. Monografia Especialização (Especialização em Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável). Universidade de Brasília. Centro de Desenvolvimento Sustentável. Brasília, p. 86, 2005.

CARVALHO, M. C. A. **A Participação Social no Brasil Hoje**. Paper . Instituto Pólis. São Paulo, 1998.

CASTILHOS, Armando B. **Resíduos sólidos urbanos: Aterro sustentável para municípios de pequeno porte**, Rio de Janeiro, 2003. 294p. Disponível em:<<http://www.finep.gov.br/prosab/livros/ProsabArmando.pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2015

CERRI, Carlos E. P. et al. **Compostagem**. Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz. Disciplina Matéria Orgânica do Solo. Piracicaba, 2008.

CERVEIRA, Ana F. S. **Compostagem doméstica aplicada a uma escola**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente. Universidade de Aveiro. Aveiro – Portugal, 2008.

COMISSÃO EUROPEIA. **Exemplos de compostagem e recolhas seletivas bem sucedidas**. Direção Geral de Meio Ambiente. Serviço das Publicações das Comunidades Europeias: Bruxelas, 2000.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001. Legislação Federal. **Diário Oficial da União**. Poder Executivo, Brasília, DF, 25 abr. 2001. Seção 1, p. 80, nº 117-E.

FERNANDES, Bernardo M. ; PONTE, Karina F. **As vilas rurais do Estado do Paraná e as novas ruralidade**. Geografia, movimentos sociais e teoria. 2002. São Paulo: Terra livre, p. 113-126, 2002.

FERREIRA, Haroldo S. et al. **Saúde de populações marginalizadas: desnutrição, anemia e enteroparasitoses em crianças de uma favela do Movimento dos Sem-Teto**, Maceió, Alagoas. v.2, n.2, p.177-85, 2002

FIGUEIREDO, Paulo J. M. **Resíduo Sólido, Sociedade e Ambiente**. Gestão Pública de Resíduo Sólido Urbano: compostagem e interface agro-florestal. Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais: Botucatu, 2009.

GALBIATI, Adriana Farina. **O gerenciamento integrado de resíduos sólidos e a reciclagem**. Rede Aguapé. Santa Maria, 2005

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Rio de Janeiro, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amstras de Domicilios**. Trabalho e rendimento. 2009.

_____. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em <<http://www.cidades.ibge.gov.br/>>
Acesso em: 15 mai. 2015.

INSTITUTO DE PESQUISAS ECONOMICAS APLICADAS. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos**. Brasília, 2012.

_____. **Objetivos de Desenvolvimento do Milênio**. Relatório Nacional de Acompanhamento. Brasília, 2011.

LAMANNA, Silvia R. **Compostagem caseira como instrumento de educação ambiental e de minimização de resíduos sólidos urbanos**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo. São Paulo: 2008.

LIBARDI, Diócles & DELGADO, Paulo. **A Redução do Trabalho Agrícola noParaná**. Revista Paranaense de Desenvolvimento/IPARDES,n. 82. Curitiba, 1994. Disponível em: <
<http://www.ipardes.pr.gov.br/ojs/index.php/revistaparanaense/article/view/271>>
Acesso em: 10 de mai. 2015.

LIMA, José . **Sistemas Integrados de Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos**. Editora da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Vitória, f.267, 2005

MARTINE, George; GARCIA, Ronaldo C.. **Os Impactos Sociais da Modernização Agrícola**. Caetés: São Paulo, 1987.

MASSUKADO, Luciana M. **Desenvolvimento do processo de compostagem em unidade descentralizada e proposta de software livre para o gerenciamento municipal dos resíduos sólidos domiciliares**. 2008. 182p. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008

MONTEIRO, José H. P. et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

NETO, João T. P. **Manual de compostagem: processo de baixo custo**. Editora UFV. Viçosa, 2007

NÚCLEO DE ESTUDOS AGRÁRIOS E DESENVOLVIMENTO RURAL. **Brasil Rural na Virada do Milênio**. Encontro de Pesquisadores e Jornalistas. Ministério do Desenvolvimento Agrário, Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável. São Paulo, 2001.

PEDRAZZI, Felipe J. M.; TAVARES, Paulo A.; **Prática de compostagem como instrumento de gestão de resíduos verdes no condomínio vivendas do Lago, Sorocaba (SP)**. III SIGER: São Pedro, 2013.

RIBEIRO, Helena; BESEN, Gina R. **Panorama da coleta seletiva no Brasil: desafios e perspectivas a partir de três estudos de caso.** InterfacEHS, Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente. São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.revistas.sp.senac.br/index.php/ITF/br/artigos.asp>>. Acesso em: 28 abr. 2015.

SCHALCH, Valdir et al. **Gestão e Gerenciamento de Resíduos de Resíduos:** Escola de Engenharia de São Carlos – Departamento de Hidráulica e Saneamento, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

SILVA, José G.; GROSSI, Mauro E. D. **O novo Rural Brasileiro.** Ocupações Rurais Não-Agrícolas. Oficina de Atualização Temática. Projeto Rurbano. Campinas, 1987.

SILVA, Fabio.C. et al. **Processos de produção de composto de lixo e a sua qualidade como fertilizante orgânico.** Holos Environmental, Rio Claro, v. 5, n. 2, p. 121-136, 2005.

SILVA, Maria S. F.; JOIA, Paulo R. **Educação Ambiental: a participação da comunidade na coleta seletiva de resíduos sólidos.** Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros – Seção Três Lagoas, n. 7 ano 5. Três Lagoas, 2008.

SOARES, Ana P. M.; GRIMBERG, Elisabeth M. **Coleta Seletiva e o Princípio dos 3RS.** Ideias para a ação municipal. São Paulo, Instituto Pólis: 1998. Disponível em: <www.polis.org.br/lixoecidadania>. Acesso em: 22 mai. 2015.

SOUZA, Jorge L. M. S.; COSTA, Gilmar P. **Aspectos da exploração agropecuária das famílias assentadas em duas vilas rurais localizadas no município de Rio Negro, Estado do Paraná.** Acta Sci. Agron v. 30, n. 1, p. 45-55: Maringá, 2008.

TEIXEIRA, Eglé N. **Modelo Integrado de Gestão de Resíduo Sólido.** Gestão Pública de resíduo sólido urbano: interface agro-florestal. Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais – FEPAF: Botucatu – SP, 2009.

TEIXEIRA, Eglé N.; BIDONE, Francisco R. A. **Metodologias e técnicas de minimização, reciclagem e reutilização de resíduos sólidos urbanos: conceitos básicos.** Cap. 2, ABES: Rio de Janeiro, 1999.

WAITE, R. **Household waste recycling.** London: Earthscan Publications, London, 1995.

ANEXO A

Obtenção de dados e questionário socioeconômico na Vila Rural Flor do Campo.

1. Quantas pessoas moram em sua residência?
2. Há quanto tempo a sua família reside na vila rural?
3. Qual é a renda média da família? Quantas pessoas participam da renda da família.
4. Qual é a fonte de renda e ela se localiza na área rural ou área urbana)?
5. O local possui energia elétrica, abastecimento de água (poço artesiano, cisterna, açude, sistema público) e esgotamento sanitário (rede de esgoto, fossa séptica, plantaçao, céu aberto)? Especificar as formas de abastecimento e esgotamento.
6. A água consumida recebe algum tipo de tratamento, se sim, qual? (filtragem, ferve, adiciona cloro)? O que poderia mudar na Vila Rural?
7. O lote é próprio, alugado ou arrendado? Qual a área total do lote?

8. O que é produzido nos lotes? É para comércio ou para consumo?
9. É utilizado fertilizante, adubo ou agrotóxico? Se sim, para aplicação de agrotóxico utiliza-se EPI? Quais?
10. Utiliza ou tem conhecimento sobre adubo orgânico, compostagem?
11. Há criação de animais (ave, gado, porco, peixe, cavalo)? Como é o local de criação (alvenaria, madeira, cercado, coberto)?
12. Vocês realizam a separação dos resíduos gerados em sua residência? Se sim, qual a forma de segregação?
13. Qual a forma de destinação dos resíduos gerados? É realizado algum pagamento para destinação.
14. Você realiza algum aproveitamento dos resíduos que são gerados? (culinária, alimento, animal, trabalho manual, reciclagem, compostagem)?
15. Há coleta de resíduos no local? Qual a modalidade de coleta? Quantas vezes por semana? A coleta realizada é suficiente?
16. Em época de chuva a drenagem da Vila Rural é suficiente? Há pontos de alagamento/encharcamento?
17. A vila rural tem abastecimento de água (poço, cisterna, açude, sistema público)?
18. A água consumida tem pré tratamento, se sim, como é feito (filtra, ferve, adiciona cloro)?
19. Você participa de algum programa de assistencialismo do município, governo estadual/federal?

APÊNDICE A

Manual de Compostagem, segundo Lamanna (2008)



Manual de Compostagem Caseira

2

O que é compostagem e adubo?

É a reciclagem, decomposição da matéria orgânica, como, por exemplo, restos de comida, frutas e vegetais podas de árvores, folhas, madeiras e etc., os quais são transformados em um produto denominado composto, adubo orgânico.

O resultado é o composto, adubo orgânico, uma eficiente vitamina para melhorar a potencialidade do solo. A compostagem tem ainda outra vantagem: reduz em grande quantidade o volume de lixo que vai para os lixões e aterros, preservando a saúde e o meio ambiente.

Alguns materiais orgânicos precisam ser evitados, pois podem gerar alguns problemas. Vamos nos concentrar nos materiais da cozinha e do jardim.

Os galhos e pedaços de madeira podem demorar muito para se decomporem e não é prático para utilizarmos na compostagem caseira.

3

Por que compostar?

Uma forma ideal de reciclar o lixo orgânico da sua casa e comunidade. Proporcionará nutrientes as suas plantas como nitrogênio, potássio e fósforo. Você terá uma fábrica de vitaminas para o seu solo e irá colaborar com o seu meio ambiente.

O que pode ser compostado?

Restos de legumes, verduras, frutas e alimentos, filtros e borra de café, cascas de ovos e saquinhos de chá, palha, flores, penas e cabelos, palhas secas e grama (somente em pequenas quantidades).

O que não pode ser compostado?

Materiais não putrescíveis ou de difícil decomposição, e outros por razões de higiene ou por conterem substâncias poluentes, conforme a tabela a seguir:

4

Não incluir	Observações
Carne, peixe, ossos.	Emitem odores e vetores (ratos, baratas, etc.)
Cinzas, carvão, saco e conteúdo do aspirador de pó.	Contém valores elevados de metais e poluentes orgânicos.
Comida cozida e grãos.	Pode conter azeite e gorduras que atraem vetores.
Cinzas, carvão, saco e conteúdo do aspirador de pó.	Contém valores elevados de metais e poluentes orgânicos.
Restos de animais carnívoros (cachorro, gato) e fezes de humanos ou animais, papel higiênico ou fraldas.	Podem conter organismos perigosos para a saúde e infectar o adubo.
Azeites e óleos.	Apodrecem e provocam mal cheiro quando se decompõem
Pragas e plantas resistentes.	Podem brotar e contaminar outras áreas
Material inorgânico.	Vidros, latas, metais, plásticos. Demoram anos para se decompor.
Plantas doentes.	O Composto pode continuar contaminando.
Produtos Lácteos.	Queijo, maionese, leite, iogurte, cremes, etc. Atraem vetores e provocam mal cheiro quando se decompõem
Folhas de Eucalipto.	Danifica o adubo de forma irreparável. As folhas acabam com a fertilidade do adubo.
Jornal Colorido, restos de produtos de limpeza.	A tinta contém metais pesados.
Resíduos orgânicos de pessoas infectadas com doenças infectocontagiosas.	O adubo ficará danificado e poderá ser nocivo.

Figura 7 - Manual de Compostagem, Lamanna (2008)..

(continua)

5

Como fazer a sua composteira: Montagem da composteira

A compostagem caseira pode ser feita juntando os materiais de cozinha e jardim e misturando-os em forma pilha ou leira, em modelos pré-existent de composteiras, ou mesmo por aterramento. O local a ser montada a composteira deve ser de fácil acesso, sombreado para evitar ressecamento do material e protegido do excesso de umidade.

Dicas: 1- O modelo a ser utilizado depende do espaço disponível. Uma composteira ou uma pilha em geral utilizam espaços menores que uma leira. 2- Para uma quantidade pequena de material a ser compostado o aterramento pode ser mais prático. 3- Uma composteira pode ser de tamanhos, formas e materiais diversos. 4- O tamanho da composteira deve ser adequado à área disponível. 5- O aterramento deve ser feito em buraco não mais profundo que 30 cm. 6- Existem vários modelos de composteira: no balde grande (tipo barril) com furos, em uma caixa de madeira, sobre o solo (pilhas), etc. 7- A composteira pode ser coletiva ou individual e os cuidados precisam ser realizados a cada dois dias.

6

Processo de Compostagem


Adicionar materiais de cozinha e de jardim (folhas secas), se não coloque jornal sem tinta colorida durante o processo. Evitar a formação de camadas espessas de um único tipo de material. Procurar colocar os resíduos de jardim por último, para servir como material de cobertura. Pode-se estimar que teremos composto pronto em um tempo intermédio de 2 meses a 1 ano com cor e cheiro de terra.

Os Amigos da Composteira:

Alguns são invisíveis, outros não. Os amigos vão acelerar o processo de decomposição dos materiais orgânicos. As centopéias, minhocas, insetos; os fungos que podem ser de cor e formatos variáveis e os chamados caçadores como formigas, besouros, etc.

Alguns só podem ser vistos com microscópios. .

7



Abrindo buraco direto no solo

O lixo orgânico foi para composteira

Cobrindo com folhas secas

Protegida contra chuva, animais e vetores durante a noite

8

Problemas e soluções

- Mau-cheiro: pode aparecer se o material estiver muito molhado e pouco arejado. Resolva a leira. Podem também ser adicionados papel picado ou folhas secas.
- Aparecimento de fungos (branco-acinzentado): Revolver e adicionar água.
- Vetores e Moscas: cobrir com folhas secas, terra ou composto maduro.
- Temperatura não sobe: pode acontecer em lugares de clima frio, muita umidade, falta de material orgânico de cozinha ou em pilhas muito pequenas. Para resolver basta acrescentar mais material.
- Centro muito seco: Falta de água. Para solucionar acrescentar mais água.
- Água escura escorrendo da composteira. É o Chorume gerado pela degradação do lixo misturado com o excesso de umidade. Resolva a leira. Podem também ser adicionados papel picado ou folhas secas.

Observação: Esse manual de compostagem caseira é parte integrante do Programa de Educação Ambiental, Compostagem Caseira nas ruas Sabiá e Beija-Flor, na Vila Santo Antonio, Campos do Jordão, São Paulo, Brasil. Elaborado por Sílvia Roberta Lamanna.

Figura 8 - Manual de compostagem, Lamanna (2008).