

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS LONDRINA
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

LÍVIA DELIBERADOR FRANCESCON

**ESTUDO DE CASO: GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS NA ÁREA URBANA DE NOVA SANTA BÁRBARA-PR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

LONDRINA

2014

LÍVIA DELIBERADOR FRANCESCON

**ESTUDO DE CASO: GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS NA ÁREA URBANA DE NOVA SANTA BÁRBARA-PR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso 2, do Curso Superior de Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Londrina, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Maurício Moreira dos Santos

LONDRINA

2014

TERMO DE APROVAÇÃO

ESTUDO DE CASO: GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA ÁREA URBANA DE NOVA SANTA BÁRBARA-PR

por

LÍVIA DELIBERADOR FRANCESCON

Monografia apresentada no dia 03 de dezembro de 2014 ao Curso Superior de Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Londrina. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Tatiane Cristina Dal Bosco
(UTFPR – Londrina)

Prof. Dr. Marcelo Eduardo Freres Stipp
(UTFPR – Londrina)

Prof. Dr. Maurício Moreira dos Santos
(UTFPR – Londrina)
Orientador

Profa. Dra. Lígia Flávia Antunes Batista
Responsável pelo TCC do Curso de Eng. Ambiental

A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do curso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que, de alguma forma, estiveram envolvidos com o desenvolvimento deste trabalho. Inicialmente agradeço à Deus, pela vida, pelas pessoas que colocou a minha volta, por estar sempre cuidando de cada detalhe, e também por todas as oportunidades que recebi até os dias de hoje.

Agradeço ao Prof. Dr. Maurício Moreira dos Santos por toda a orientação e confiança durante este projeto, por compartilhar toda sua experiência e conhecimento, por todo incentivo, amizade, e auxílio e dedicação com este trabalho. Agradeço também ao Prof. Dr. Marcelo Eduardo Freres Stipp por aceitar auxiliar nesta tarefa de orientação prévia.

A meus pais, os melhores apoios que podem existir, meus maiores exemplos, meu alicerce. E não menos importante, a toda minha família, que desde o início de minha graduação tem me apoiado incondicionalmente, por todo carinho e paciência durante toda minha formação acadêmica, principalmente nos momentos mais difíceis.

Agradeço a meus amigos por toda ajuda no desenvolvimento da pesquisa, em especial à Paula Almeida Gonçalves, pelo apoio, companhia e amizade em todos meus anos de graduação; e também a Aila Carolina Theodoro, que além de colega profissional, é também amiga, e pela paciência e auxílio no decorrer deste trabalho.

Dedico minha gratidão também ao Bruno Souza Messas Ruiz, por todo amor, dedicação emocional, pelo companheirismo e paciência, por tantas vezes não apenas apoiar, como também auxiliar em meus estudos, e por ter sido presente de maneira tão especial durante o período de minha graduação.

A todos os professores que colaboraram em algum momento de minha graduação para meu crescimento profissional e pessoal, meus eternos agradecimentos. Em especial à banca examinadora, pela disponibilidade de tempo e contribuição com o presente trabalho.

A todos, meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

FRANCESCON, Livia Deliberador. Estudo de Caso: Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos na Área Urbana de Nova Santa Bárbara-PR. 2014. 57p. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2014.

Percebida como consenso entre especialistas das áreas de saneamento, a gestão integrada de resíduos sólidos urbanos é considerada como uma solução eficiente e eficaz sobre o manejo dos resíduos sólidos. O objetivo principal do presente trabalho foi realizar uma análise da situação atual do gerenciamento dos resíduos sólidos do Município de Nova Santa Bárbara-PR, tendo como premissa identificar melhorias a serem implementadas para alcançar o cenário proposto na base conceitual levantada para o trabalho. Tal análise realizou-se por meio de trabalho de campo para conhecer a realidade empírica na qual se dá a gestão dos resíduos no município, utilizando-se também como referencial a legislação vigente sobre o tema. O trabalho se caracteriza como um estudo de caso, com consultas bibliográficas; exploratória e descritiva, tendo como principal instrumento metodológico a visita técnica. A pesquisa contribuiu para identificar aspectos relevantes no processo da gestão dos resíduos sólidos, em diversos aspectos, como infraestrutura e processos de gestão. A partir do estudo realizado foi possível verificar em Nova Santa Bárbara, a existência de ações voltadas ao correto gerenciamento dos resíduos, sendo necessária algumas adequações quanto ao atual processo. Os resultados obtidos no estudo mostraram-se valiosos para formulação de propostas e medidas cabíveis para se alcançar o cenário da Política Nacional de Resíduos Sólidos, as quais possam aprimorar tanto a gestão dos resíduos, quanto a qualidade de vida dos trabalhadores envolvidos no sistema, e também, a qualidade de vida da sociedade como um todo.

Palavras-chave: gestão dos resíduos, Política Nacional de Resíduos Sólidos, educação ambiental.

RESUME

FRANCESCON, Livia Deliberador. Case Study: Integrated solid waste management in urban area of Nova Santa Barbara-PR. 2014. 57p. Course Conclusion Work, Federal Technological University of Paraná (UTFPR).Londrina, 2014.

Seen as consensus among experts in the field of sanitation, the integrated management of municipal solid waste is considered as an efficient and effective solution on the solid waste management. The main objective of this study is to analyze the current situation of the management of solid waste in the city of Nova Santa Barbara - PR, with the premise of identifying improvements to be implemented to achieve the scenario proposed in the conceptual base raised for this study. This analysis was carried out through field work to acknowledge the empirical reality of waste management in the city, also using the current legislation as reference on this matter. The paper presented is characterized as the study of a case with bibliographical consultations; also as exploratory and descriptive, with the technical visit as the main methodological tool. The research helped identifying relevant aspects in the process of solid waste management in various aspects, such as infrastructure and management processes. The results obtained in this study are valuable for formulating proposals and appropriate actions to achieve the National Solid Waste Policy scenario, which can enhance both the waste management and the quality of workers involved in the system, and also the quality of life of society at large.

Keywords: management of solid waste, National Solid Waste Policy, environmental education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma de classificação dos resíduos sólidos.....	14
Figura 2 - Hierarquia das ações de manejo de resíduos sólidos (Art. 9º PNRS/2010).	18
Figura 3 - Comparativo de geração dos resíduos sólidos urbanos no Brasil entre os anos de 2010, 2011 e 2012.....	20
Figura 4 - Padrão de cores para identificação de resíduo.	24
Figura 5 - Destinação final dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil, 2012.	27
Figura 6 - Destinação final dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil, 2013.	27
Figura 7 - Localização do Município de Nova Santa Bárbara.	33
Figura 8 - Climatograma de Nova Santa Bárbara - PR.	35
Figura 9- Vala para disposição final de resíduos sólidos - Nova Santa Bárbara/PR.	41
Figura 10- Ausência de recobrimento diário dos resíduos sólidos.	42
Figura 11- Trator utilizado para a coleta dos resíduos de varrição e poda.....	44
Figura 12 - Pá carregadeira - auxílio na coleta dos resíduos de limpeza pública.....	45
Figura 13 - Área de descarte de resíduos de limpeza pública.	45
Figura 14 – Acondicionamento dos resíduos sólidos de saúde da Unidade Básica de Saúde do município.....	48
Figura 15 - Pneus inservíveis dispostos de maneira irregular no solo.	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Participação dos Principais Materiais no Total de RSU Coletado no Brasil em 2012.	20
Tabela 2 - Estimativa de Geração de Resíduos Sólidos Urbanos - Nova Santa Bárbara.	47

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS	12
2.1	OBJETIVO GERAL	12
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3	REFERENCIAL TEÓRICO	13
3.1	RESÍDUOS SÓLIDOS: CONCEITUAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO.....	13
3.2	GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	17
3.2.1	Geração e Acondicionamento de Resíduos Sólidos.....	19
3.2.2	Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos	21
3.2.3	Tratamento dos Resíduos Sólidos	22
3.2.3.1	Reciclagem	23
3.2.4	Disposição final de resíduos sólidos.....	25
3.2.4.1	Aterro sanitário.....	28
3.3	EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	30
4	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	32
4.1	O MUNICÍPIO DE NOVA SANTA BÁRBARA.....	32
4.2	HIDROLOGIA E CLIMA	34
5	METODOLOGIA	36
5.1	VISITA DE CAMPO.....	36
5.2	GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	37
5.3	PROPOSTAS DE AÇÕES	38
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
6.1	DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE NOVA SANTA BÁRBARA	39
6.1.1	Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos.....	39
6.1.1.1	Resíduos Sólidos Domiciliares Úmidos	39
6.1.1.1.1	Área de disposição final dos resíduos sólidos urbano.	40
6.1.1.2	Resíduos Sólidos Domiciliares Secos	42
6.1.1.3	Resíduos de Limpeza Pública	43
6.1.1.4	Estimativa de Geração de Resíduos Sólidos Urbanos	46
6.1.2	Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde.....	47
6.1.3	Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil	49
6.1.4	Gerenciamento de Resíduos Especiais.....	49
6.2	PROPOSTA DE AÇÕES.....	50
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
	REFERÊNCIAS	54

1 INTRODUÇÃO

O crescimento populacional notório, o avanço tecnológico ao longo das últimas décadas e o aumento do consumo por parte da sociedade, tem afetado negativamente o meio ambiente. O conjunto desses processos provoca o aumento da extração de matéria prima, a elevação da quantidade de resíduos gerados e a serem dispostos na natureza e, conseqüente, elevam riscos de contaminação dos solos, das águas e da atmosfera.

Desse modo, umas das maiores preocupações existentes atualmente na sociedade moderna, refere-se à geração de resíduos e sua destinação final. O precário gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil tem afetado diretamente a qualidade das águas, tanto superficiais quanto subterrâneas, visto que 50,8% dos municípios brasileiros realizam a disposição dos resíduos no solo sem nenhuma forma de controle (IBGE/PNSB, 2012).

No que se refere a esta problemática dos resíduos sólidos, tem-se a publicação, em 02 de agosto de 2010, da Lei Federal nº 12.305, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), que dispõe sobre princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os perigosos, as responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

Segundo Sissino e Moreira (1996), as áreas que acabam por receber toneladas de resíduos sem infraestrutura adequada, que as torna capaz de evitar os danos conseqüentes da má disposição, acabam por ter seu uso futuro comprometido e são responsáveis pela degradação ambiental das regiões sob sua influência, citam.

Diante das preocupações atuais apresentadas e das exigências legais referentes ao setor, tem-se o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), atendendo aos requisitos do município para sua elaboração e de acordo com as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O objetivo geral do PMGIRS é estabelecer um planejamento das ações de gerenciamento de coleta e destinação dos resíduos sólidos de forma que atenda aos princípios da política nacional e que seja construído por meio de uma gestão participativa, envolvendo a sociedade de maneira organizada no seu processo de elaboração.

O Município de Nova Santa Bárbara, no ano de 2009, contratou empresa especializada para realização do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Considerando que este plano foi feito anterior à Legislação n.º 12.305, a qual rege a elaboração e requisitos básicos do PGIRS, alguns de seus tópicos apresentam-se ultrapassados.

O presente trabalho tem como objetivo realizar um breve diagnóstico do gerenciamento atual dos resíduos sólidos do município, bem como propor ações voltadas ao gerenciamento, de forma a atender a PNRS.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo principal do presente trabalho, é diagnosticar o cenário atual do gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Nova Santa Bárbara, desde a sua geração até a disposição final

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Como objetivo específico no desenvolvimento do trabalho, tem-se o seguinte:

- Com base em modelos conceituais recentes levantados em pesquisa bibliográfica, confrontar o modelo de gestão de resíduos sólidos existente no município de Nova Santa Bárbara;
- Identificar os problemas existentes no modelo de gestão atual;
- Propor ações para alcançar o cenário de referência apresentado no referencial teórico.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS: CONCEITUAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

Os resíduos sólidos, de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), são definidos na NBR 10.004:2004 como

“Resíduos nos estados sólido e semissólidos, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível” (ABNT NBR 10.004, 2004).

Os resíduos podem ser classificados de acordo com a Norma citada em função de sua periculosidade, ou ainda, de acordo com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), conforme a sua origem.

A classificação de acordo com a periculosidade (ABNT, 10.004:2004) divide-os em Resíduos de Classe I (Resíduos Perigosos) e Resíduos Classe II (Resíduos Não Perigosos). Este último subdivide em outras duas classes: os Resíduos Classe II-A (Resíduos Não-Perigosos - Não-Inertes) e os Classe II-B (Resíduos Não-Perigosos - Inertes). Tal classificação pode ser feita com o auxílio do fluxograma (Figura 1) apresentado na norma 10.004:2004 (ABNT, 2004).

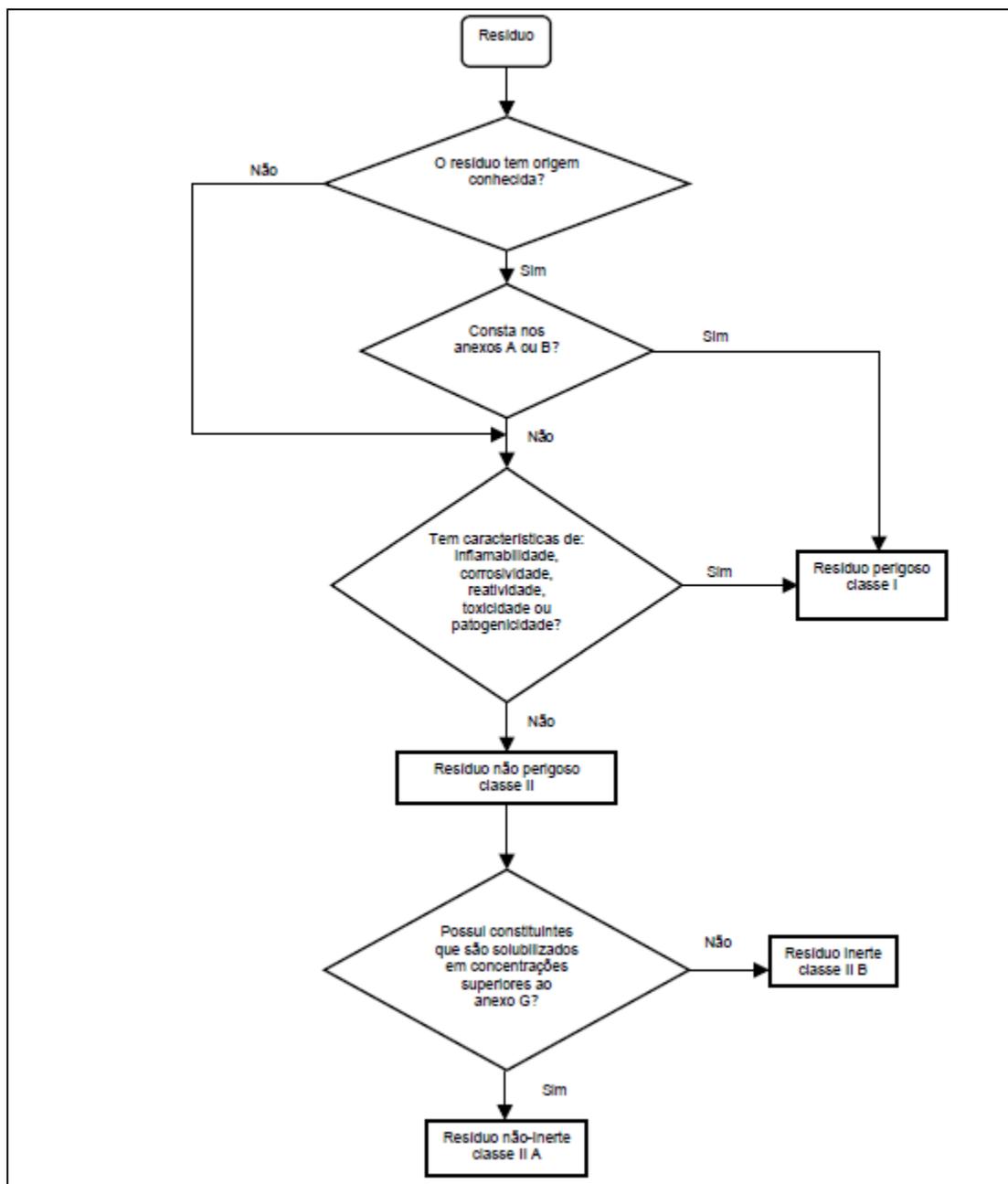


Figura 1 – Fluxograma de classificação dos resíduos sólidos.
Fonte: ABNT NBR 10.004 (2004).

A classificação de acordo com a origem (BRASIL, 2010) divide-se em:

- 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 silviculturas, 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;

O resíduo sólido pode ainda ser classificado, segundo D'almeida e Vilhena (2000), de acordo com sua origem:

Domiciliar: é aquele originário na vida diária das residências, na própria vivência das pessoas. O lixo domiciliar pode conter qualquer material descartado, de natureza química ou biológica, que possa por em risco a saúde da população e o ambiente. Dentre os vários tipos de resíduos, os domiciliares representam sério problema, tanto pela sua quantidade gerada diariamente, quanto pelo crescimento urbano desordenado e acelerado. Ele é constituído principalmente por restos de alimentos, produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens;

Comercial: é oriundo dos estabelecimentos comerciais, tais como, supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes etc. O lixo destes estabelecimentos tem forte componente de papel, plásticos, embalagens diversas e resíduos resultantes dos processos de higiene dos funcionários, tais como, papéis toalha, papel higiênico etc.;

Público: oriundo dos serviços de limpeza pública, incluindo os resíduos de varrição de vias públicas e logradouros, podas arbóreas, feiras livres, corpos de animais, bem como da limpeza de galerias e bocas-de-lobo, córregos e terrenos;

Serviços de Saúde: resíduos sépticos, que contém ou podem conter, germes patogênicos, oriundos de hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias, postos de saúde etc. Composto por agulhas, seringas, gazes, bandagens, algodões, órgãos ou tecidos removidos, meios de culturas e animais utilizados em testes científicos, sangue coagulado, remédios com prazo de validade vencido etc.;

Portos, Aeroportos e Terminais Rodoviários e Ferroviários: resíduos que também podem, potencialmente, conter germes patogênicos oriundos de outras localidades (cidades, estados, países) e que são trazidos a estes através de materiais utilizados para higiene e restos de alimentação que podem ocasionar doenças. Os resíduos assépticos destes locais, neste caso, também são semelhantes aos resíduos domiciliares desde que, coletados separadamente e não entrem em contato direto com os resíduos sépticos;

Industrial: oriundo de diversos segmentos industriais (indústria química, metalúrgica, de papel, alimentícia etc.), este tipo de resíduo pode ser composto por diversas substâncias, tais como cinzas, lodo, óleos, ácidos, plásticos, papéis, madeiras, fibras, borrachas, tóxicos etc. É nesta classificação, segundo a origem, que se enquadra a maioria dos resíduos Classe I - perigosos (NBR 10004). Normalmente, representam risco ambiental;

Agropecuário: oriundos das atividades agropecuárias, como embalagens de adubos, defensivos e rações, tais resíduos recebem destaque pelo alto número em que são gerados, destacando-se, as enormes quantidades de esterco animais gerados nas fazendas de pecuária extensiva;

Entulho: resíduos da construção civil, oriundos de demolições e restos de obras, bem como solos de escavações etc., geralmente material inerte, passível de reaproveitamento, porém, geralmente contém materiais que podem lhe conferir toxicidade, como restos de tintas e solventes, peças de amianto e diversos metais.

3.2 GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Com o crescente aumento da população no Planeta e sua concentração em grandes centros urbanos, além da mudança de paradigma de grande parte da sociedade – fundamentado na intensa produção de bens supérfluos e consumismo – o consumo de recursos naturais e quantidade de resíduos sólidos gerado vem aumentando progressivamente.

Segundo Roth e Garcias (2008) os resíduos podem ser de diversa natureza, tais como, biodegradáveis (que se decompõe) ou não, recalcitrantes (compostos por produtos químicos) ou xenobióticos (contaminantes químicos alimentares). Tais resíduos apresentam como consequência problemas diretos e indiretos. Caracterizam-se como diretos os impactos causados devido à má disposição dos resíduos, podendo ocasionar poluição visual, do solo, da água e do ar. E os problemas indiretos relacionam-se, por exemplo, ao esgotamento de fontes de matéria-prima e escassez de água apropriada para uso.

O Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil de 2013 salienta que a geração de resíduos sólidos urbanos registrou crescimento de 1,3% no ano de 2011 para 2012, índice percentual superior à taxa de crescimento populacional urbano do país, que foi de 0,9% no mesmo período (ABRELPE, 2012). A mesma comparação foi feita em relação aos anos 2012 e 2013, onde novamente foi verificado aumento na geração de resíduos, 4,1%, sendo este superior ao aumento no período de 2011 a 2012, e também superior à taxa de crescimento populacional urbano do país no período, de 3,7% (ABRELPE, 2013).

A gestão dos resíduos é considerada como um dos setores do saneamento básico, onde se estabelecem critérios de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos. De acordo com Mesquita Junior (2007) uma das maiores dificuldades enfrentadas quando se fala em resíduos sólidos relaciona-se justamente ao fato de que estes percorrem um longo caminho desde a geração, descarte, coleta, tratamento e disposição final.

Como complemento a, já conhecida, gestão dos resíduos sólidos, surge a chamada Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, a qual, em síntese, passou a envolver diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o

propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo (JANUÁRIO, 2011).

Para tanto, as ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que envolvem a questão devem se processar de modo articulado, considerando também as questões econômicas e sociais envolvidas no cenário da limpeza urbana. A Política Nacional de Resíduos Sólidos, define o conceito de gestão integrada de resíduos sólidos, como (BRASIL, 2010):

“Conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.” (Lei Federal 12.305/2010, Art. 3º, Inciso XI).

De acordo com Minalez e Teixeira (2001) como estratégia para o gerenciamento de resíduos sólidos pode-se citar a redução na fonte, reciclagem de materiais e a disposição final, bem como foi definido no Art. 9º da Lei Federal 12.305/2010 (BRASIL, 2010).

Para Machado *et al.* (2004) o manejo ambientalmente saudável do resíduos deve ir além da correta destinação ou tratamento adequado: deve buscar resolver a causa fundamental do problema, procurando mudar os padrões não sustentáveis de produção e consumo, implicando no manejo integrado dos resíduos.

A sequência recomendada para o gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o Art. 9º da PNRS (BRASIL, 2010) é a apresentada na Figura 2.

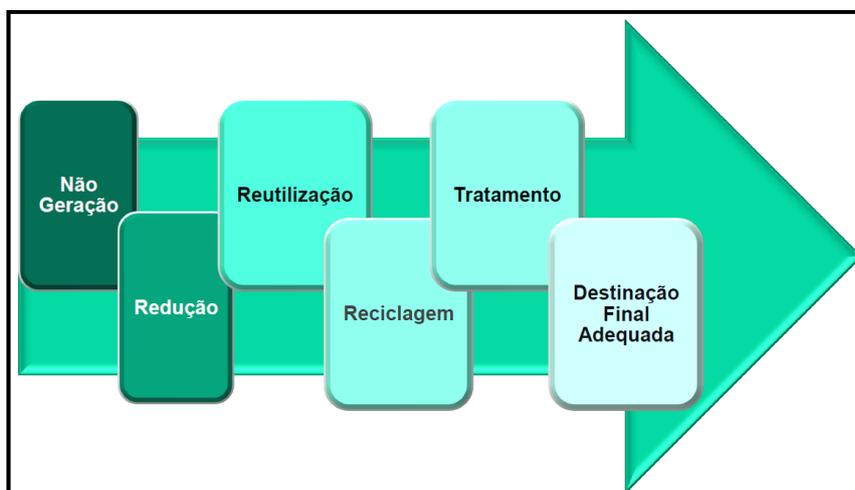


Figura 2 - Hierarquia das ações de manejo de resíduos sólidos (Art. 9º PNRS/2010).

Fonte: Ministério do Meio Ambiente (MMA).

Ações ligadas ao gerenciamento dos resíduos sólidos podem ser iniciadas no momento em que ocorre a geração, com o intuito que não ocorra a geração. Em termos práticos pode-se citar o uso de canecas no lugar da utilização de copos plásticos.

Em casos que não seja possível a não geração de resíduos, deve-se buscar ações que possibilitem minimização da quantidade de resíduos a serem gerados, sejam estas a partir da redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos. A reutilização representa o uso direto do resíduo como produto, ou seja, aproveitamento do produto sem transformação biológica, física ou físico-química (BRASIL, 2010).

3.2.1 Geração e Acondicionamento de Resíduos Sólidos

Conforme citado por Casarin (2012) o resíduo sólido é gerado quando o produto ou material em questão não apresenta mais utilidade, sendo então descartado. Conclui-se que a quantidade e tipo de resíduos produzido por uma população tende a ser variável, dependente de uma série de fatores, como renda, época do ano, hábitos de consumo, entre outros.

No Brasil a quantidade de resíduos gerada tem aumentado consideravelmente nos últimos anos (Figura 3).

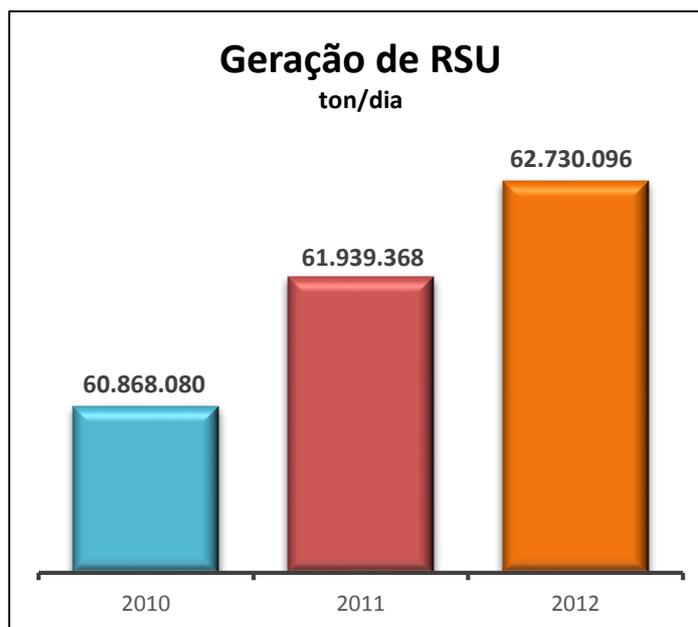


Figura 3 - Comparativo de geração dos resíduos sólidos urbanos no Brasil entre os anos de 2010, 2011 e 2012.

Fonte: ABRELPE, 2013.

De acordo com análise da característica de cada resíduo coletado no Brasil, pode-se construir a Tabela 1, que apresenta o percentual de participação dos principais materiais do total de resíduos sólidos coletados no Brasil (ABRELPE, 2013). Como se observa na Tabela 1, apenas 16,7% dos resíduos não apresenta potencial para reciclagem, devendo ser encaminhado aos aterros sanitários.

Tabela 1- Participação dos Principais Materiais no Total de RSU Coletado no Brasil em 2012.

MATERIAL	PARTICIPAÇÃO (%)	QUANTIDADE(t/ano)
Metais	2,9	1.640.294
Papel, Papelão e TetraPak	13,1	7.409.603
Plástico	13,5	7.635.851
Vidro	2,4	1.357.484
Matéria Orgânica	51,4	29.072.794
Outros	16,7	9.445.830
TOTAL	100,00	56.561.856

FONTE: ABRELPE, 2013.

Em seguida ao descarte dos resíduos sólidos, há o acondicionamento dos resíduos. O consumo, a geração e o acondicionamento dos resíduos sólidos são as únicas etapas em que os cidadãos apresentam envolvimento direto, de forma que nas etapas subsequentes o envolvimento se torna indireto (LOGAREZZI, 2014).

Corresponde a primeira etapa do processo de remoção dos resíduos sólidos, devendo ser feito de maneira que assegure a não contaminação do local onde se encontra, bem como ser seguro à população no entorno e facilitar o processo de coleta dos resíduos (CUNHA e CAIXETA FILHO, 2002).

De acordo com o Manual de Gerenciamento de Resíduos (IBAM, 2001) a qualidade da operação de coleta e transporte dos resíduos depende do acondicionamento adequado, tendo sua importância baseada nos seguintes quesitos:

- Evitar acidentes;
- Evitar a proliferação de vetores;
- Minimizar o impacto visual e olfativo;
- Reduzir a heterogeneidade dos resíduos (no caso de haver coleta seletiva);
- Facilitar a realização da etapa da coleta.

3.2.2 Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos

A coleta dos resíduos sólidos urbanos é de competência dos municípios, organizada de forma a coletar 100% dos resíduos gerados, ou seja, alcançar a universalização da coleta. De acordo com Cunha e Caixeta Filho (2002) a coleta engloba desde a saída do veículo da garagem, o percurso gasto na viagem para remoção dos resíduos, até o momento em que veículo retorna ao ponto de partida.

Ainda, de acordo com os mesmos autores, o sistema de coleta pode ser classificado em dois tipos de sistemas:

- Sistema especial de coleta (resíduos contaminados);
- Sistema de coleta de resíduos não contaminados: podendo ser realizada de maneira convencional, sendo os resíduos encaminhados ao destino final, ou de maneira seletiva, os resíduos recicláveis são encaminhados para locais de tratamento e/ou recuperação.

O transporte dos resíduos do local de coleta para o tratamento e/ou destino final deve ser feito com equipamentos específicos, os quais atendam as especificações inerentes a cada tipo de resíduo (BRASIL, 2008).

Conforme apresentado pelo IBAM (2001) são diversos os equipamentos que podem ser utilizados para a coleta e transporte dos resíduos. De maneira geral deve-se escolher um tipo de veículo/equipamento de coleta que apresente o melhor custo/benefício, e atenda algumas premissas básicas, como por exemplo:

- Não permitir derramamento do resíduo, ou do chorume, na via pública;
- Possuir carregamento traseiro, de preferência;
- Dispor de local adequado para transporte dos trabalhadores;
- Apresentar descarga rápida do lixo no destino;
- Possuir capacidade adequada de manobra e de vencer aclives;
- Distribuir adequadamente a carga;
- Apresentar capacidade adequada para o menor número de viagens ao destino, nas condições de cada área.

Seguido à operação de coleta dos resíduos, tem-se seu encaminhamento ao tratamento ou então, disposição final adequada.

3.2.3 Tratamento dos Resíduos Sólidos

Definido pelo Manual de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (IBAM, 2001) o tratamento dos resíduos sólidos é definido como uma série de procedimentos os quais tem por objetivo reduzir a quantidade ou o potencial poluidor dos resíduos sólidos.

Tais procedimentos podem ser de forma física, química ou ainda biológica. A forma de tratamento dos resíduos sólidos é diretamente dependente do tipo de resíduo a ser tratado.

Existem algumas diferentes formas para o tratamento dos resíduos sólidos, dentre essas se destacam:

- Compostagem: processo biológico controlado da decomposição microbiana de oxidação e oxigenação de massa heterogênea de matéria orgânica, estando no estado sólido ou semissólido, no qual ocorre transformação dos resíduos orgânicos em resíduos estabilizados, com propriedades e características diferentes do que do material de origem (KIEHL, 2002).

- Tratamento Térmico: definido segundo o CONAMA 316/2002 (CONAMA, 2002) como todo e qualquer processo cuja operação seja realizada acima da temperatura mínima de oitocentos graus Celsius, desde que atendido critérios previamente estabelecidos na resolução. Como exemplo pode-se citar a pirólise, a incineração e o co-processamento.
- Reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes (Lei Federal 12.305/2010, Art. 9º).

O subtópico a seguir trata da reciclagem especificamente, por este método representar benefícios tão representativos à sociedade, e estar sendo amplamente difundido.

3.2.3.1 Reciclagem

Como citado, a reciclagem representa um processo de transformação de materiais que seriam descartados, caracterizando um ciclo infinito, onde o resíduo se transforma em matérias primas para a produção de novos produtos, diminuindo assim a quantidade de resíduos a serem descartados e a extração de recursos naturais.

O Guia do Profissional em Treinamento (BRASIL, 2001) cita alguns dos principais benefícios apresentados pela reciclagem, como por exemplo:

- Preservação de recursos naturais;
- Redução do volume de extração de matérias-primas;
- Geração de emprego e renda;
- Economia de energia;
- Conservação de matérias-primas não renováveis;

Para possibilitar que processos como a reutilização ou reciclagem de materiais ocorram faz-se necessário que estes se encontrem separados do restante dos resíduos. Este processo de separação prévia do material reciclável é definido também na Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010) como Coleta Seletiva. A separação do

material em usinas de reciclagem e/ou cooperativas de catadores acarreta em perda na qualidade do material, e em alguns casos impossibilidade de tratamento, pelo fato destes muitas vezes encontrarem-se misturados com material contaminado, além de expor os trabalhadores a condições muitas vezes insalubres.

Por este motivo a separação do resíduo reciclável na fonte de geração é a melhor alternativa para que não ocorra a citada perda da qualidade do material. A fim de facilitar a separação e gerenciamento dos resíduos, o CONAMA, por meio da resolução 275/2001 (CONAMA, 2001) recomenda e define a utilização do padrão de cores para reciclagem, específicas para cada tipo de resíduo (Figura 4).



Figura 4 - Padrão de cores para identificação de resíduo.

Fonte: Adaptado de resolução CONAMA nº275/2001 e Ecologia Online (2008).

A coleta seletiva pode ser feita de diferentes maneiras, tais como (Brasil, 2008):

- Porta-a-porta: os resíduos são separados no local de geração para serem recolhidos pela prefeitura;
- PEV's (Pontos de Entrega Voluntária): distribuição em pontos diversos de grupos de condicionadores diferenciados por cores e/ou símbolos onde as pessoas depositam os materiais recicláveis.
- Por catadores: os catadores recolhem materiais recicláveis, quando permitido, em locais de armazenamento temporário ou de destinação final dos resíduos.

Se nenhum dos procedimentos existentes de tratamento se mostrarem viáveis, ou eficientes, o resíduo deve ser encaminhado a um local de disposição final adequado.

Santos et al. (2004) citam que a disposição dos resíduos sólidos urbanos apresenta problemas relacionados à instalação adequada, ao espaço físico ocupado pelos rejeitos e à proliferação de doenças para parte da população que mora próximo e sobrevive da comercialização desses resíduos. Cabe ressaltar que a população que sobrevive da comercialização dos resíduos não enfrenta apenas os problemas ligados à saúde, mas segundo Medeiros e Macedo (2006) trabalham em condições precárias, enfrentam preconceitos, além de possuírem baixo reconhecimento do papel que representam na economia e no meio ambiente.

3.2.4 Disposição final de resíduos sólidos

De acordo com a Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010 a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos é definida como: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (BRASIL, 2010).

Monteiro et al. (2001) consideram como disposição final adequada os aterros sanitários, que são construídos sobre terreno natural, com confinamento dos resíduos em camadas cobertas com material inerte, geralmente solo, segundo normas específicas, minimizando o impacto ao meio ambiente, em particular à saúde e à segurança pública. Para tanto, medidas para coleta e tratamento de efluentes líquidos e gasosos produzidos, bem como planos de monitoramento ambiental e geotécnico devem existir.

Os chamados vazadouros a céu aberto e/ou lixões são considerados como forma incorreta de disposição final dos resíduos sólidos, caracterizado segundo a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (2008) como simples descarga dos resíduos sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública. Apresentam grandes potenciais contaminantes e prejudiciais ao ambiente, além de serem nocivos à saúde humana. De acordo com Souza (2012) algumas consequências negativas do uso de lixões podem ser exemplificadas através do: percolado (chorume), que não coletado, pode infiltrar no solo e fluir para corpos

d'água; ocorrência da produção de gases tóxicos, que contribuem para o efeito estufa; proliferação de vetores biológicos.

A erradicação de lixões no Brasil como forma de disposição final dos resíduos sólidos é prevista, também na Lei 12.305/10 até o ano de 2014, que deve estar associada à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (BRASIL, 2010).

A gestão dos resíduos é considerada como um dos setores do saneamento básico, onde se estabelecem critérios de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos. De acordo com Mesquita Junior (2007) uma das maiores dificuldades enfrentadas quando se fala em resíduos sólidos relaciona-se justamente ao fato de que estes percorrem um longo caminho desde a geração, descarte, coleta, tratamento e disposição final.

A disposição final incorreta de resíduos pode ser caracterizada como crime ambiental por meio da Lei Federal nº 9.605/1998 (BRASIL, 1998) podendo ser penalizada com multas, reclusão e detenção.

Em grande parte dos municípios brasileiros a disposição final dos resíduos ainda se mostra inadequada. De acordo com dados da PNSB/IBGE de 2008, os lixões constituíram o destino final dos resíduos sólidos em 50,8% dos municípios brasileiros, e apenas 27,7% apresentaram o aterro sanitário como destino final dos resíduos sólidos.

Dados mais atualizados da ABRELBE (2013) apresentam comparação entre os dados do ano de 2012 e 2013. Nota-se a partir das Figuras 5 e 6 que de um ano para o outro, a melhoria nas condições de disposição final dos resíduos sólidos apresentou baixo crescimento, passando de 57,98% de destinação adequada no ano de 2012, para 58,26%, o que representa que cerca de 5 toneladas por dia.



Figura 5 - Destinação final dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil, 2012.

Fonte: ABRELPE (2013).

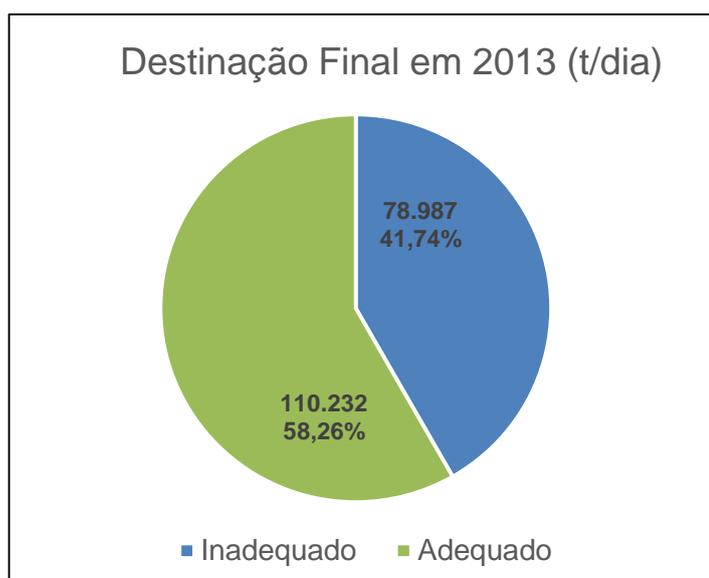


Figura 6- Destinação final dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil, 2013.

Fonte: ABRELPE (2013)

A partir da instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS - Lei Federal nº12.305/2010) (BRASIL, 2010) fica estabelecida a necessidade de eliminação dos lixões até o ano de 2014, recuperação das áreas utilizadas para este fim, e define-se a disposição final ambientalmente adequada como:

(...)distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (BRASIL, 2010).

A disposição final incorreta de resíduos pode ser caracterizada como crime ambiental por meio da Lei Federal nº 9.605/1998 (BRASIL, 1998) podendo ser penalizada com multas, reclusão e detenção.

3.2.4.1 Aterro sanitário

Aterro Sanitário é definido pelo Sistema Nacional de Saneamento Ambiental – SNIS – como:

“Instalação de destinação final dos resíduos sólidos urbanos por meio de sua adequada disposição no solo, sob controle técnico e operacional permanente, de modo a que, nem os resíduos, nem seus efluentes líquidos e gasosos, venham a causar danos à saúde pública e/ou ao meio ambiente” (SNIS, 2008).

Monteiro et al. (2001) consideram aterro sanitário, as áreas construídas sobre terreno natural, com confinamento dos resíduos em camadas cobertas com material inerte, geralmente solo, segundo normas específicas, minimizando o impacto ao meio ambiente, em particular à saúde e à segurança pública. Para tanto, medidas para coleta e tratamento de efluentes líquidos e gasosos produzidos, bem como planos de monitoramento ambiental e geotécnico devem existir.

Específico para o Estado do Paraná tem-se ainda a Resolução do Conselho Estadual do Meio Ambiente – CEMA, nº 086 de 02 de abril de 2013, que estabelece diretrizes e critérios orientadores para o licenciamento e outorga, projeto, implantação, operação e encerramento de aterros sanitários, visando o controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e dá outras providências. Para tanto, define aterro sanitário como:

“Técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se for necessário” (CEMA n.º 086/2013)

Tendo como requisitos necessários (CEMA nº 086/2013):

- Estar localizado fora da área de influência direta do manancial de abastecimento público;
- Manter a área de disposição final a uma distância mínima de 200 m de rios, nascentes e demais corpos hídricos; em situações na qual forem previstas distâncias maiores, de acordo com o Código Florestal ou demais legislações aplicáveis no que diz respeito às áreas de preservação permanente - APP, estas deverão ser atendidas;
- Estar localizado a uma distância mínima de 1500 m de núcleos populacionais, a partir do perímetro da área;
- Estar localizado a uma distância mínima de 300 m de residências isoladas, a partir do perímetro da área;
- Possuir sistema de impermeabilização, lateral e de fundo, com geomembrana ou sistemas de impermeabilização similares, não sendo autorizada disposição direta no solo;
- Realizar cobertura diária dos resíduos, com camadas de solo ou outro material apropriado, reutilizável ou não;
- Ser projetado para uma vida útil superior a 15 anos;
- Possuir sistema de monitoramento de águas subterrâneas a montante e a jusante da área do empreendimento, conforme normas técnicas vigentes.

A legislação que define qual técnica deve ser utilizada nos aterros, está disposta na Resolução Conjunta SEMA/IAP/SUDERHSA n.º 01/2006, que define que para municípios com população urbana de até 10.000 habitantes, conforme dados do último censo do IBGE, deverá ser utilizada a técnica de valas de pequenas dimensões, conforme diretrizes do “Manual de Implantação e Operação de Aterros Sanitários em Valas de Pequenas Dimensões”. Este manual descreve como deve ocorrer a operação do aterro sendo contemplados os seguintes aspectos: sequência de abertura e fechamento das valas; escolha da área e levantamentos preliminares e dimensionamento das valas.

Complementar a Resolução acima citada tem-se a ABNT NBR 15.849 de 2010, a qual dá as diretrizes para localização, implantação, operação e encerramento dos aterros sanitários de pequeno porte, ou seja, de aterros que recebem até 20 toneladas de resíduos por dia.

Ainda de acordo com a Norma NBR 15.849/2010 são quatro as formas, que podem ocorrer, a disposição dos resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários de pequeno porte:

- Aterro de pequeno porte em valas: instalação para disposição dos resíduos sólidos urbanos, em escavação com profundidade limitada e largura variável, confinada em todos os lados, oportunizando operação não mecanizada.
- Aterro de pequeno porte em trincheiras: instalação para disposição dos resíduos sólidos urbanos, em escavação sem limitação de profundidade e largura, que se caracteriza por confinamento de três lados e operação mecanizada.
- Aterro sanitário de pequeno porte em encosta: instalação para disposição dos resíduos sólidos urbanos, caracterizada pelo uso de taludes preexistentes, usualmente implantados em áreas de ondulações ou depressões naturais e encostas de morros.
- Aterro de pequeno porte em área: instalação para disposição dos resíduos sólidos urbanos, caracterizada pela disposição em áreas planas acima da cota do terreno natural.

3.3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O termo Educação Ambiental é definido pela Política Nacional de Educação Ambiental, Lei Federal 9.795/1999 (BRASIL, 1999) como:

“Processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, 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).

Embora a Política Nacional de Educação Ambiental tenha entrado em vigor apenas no ano de 1999, os rumos da educação ambiental foram definidos no ano de 1975 em Belgrado, onde foi lançado o Programa Internacional de Educação

Ambiental, no qual foram definidos princípios e orientações para o futuro (JACOBI, 2005).

De acordo com a Lei Federal 9.795/1999 (BRASIL, 1999) a Educação Ambiental representa o componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal. A educação ambiental não formal, no caso de empresas, visa a repercussões do processo produtivo no meio ambiente. Esta tem por objetivo desenvolver uma compreensão entre os diversos agentes naturais e as relações com o meio, garantir a democratização das informações ambientais, e estimular e fortalecer a consciência crítica sobre a problemática ambiental e social (BRASIL, 1999).

“A educação ambiental marca uma nova função social da educação, não constitui apenas uma dimensão, nem um eixo transversal, mas é responsável pela transformação da educação como um todo, em busca de uma sociedade sustentável” (LUZZI, 2005).

De acordo com Castro e Canhedo (2005) a educação ambiental possibilita o desenvolvimento do conhecimento interdisciplinar baseado em uma visão integrada do mundo, permitindo então que cada indivíduo investigue, reflita e aja sobre efeitos e causas dos problemas ambientais que afetam a qualidade de vida e a saúde da população.

Segundo Jacobi (2005) as práticas de educação ambiental não devem ser vistas apenas como um adjetivo, mas como parte integrante de todo um processo educativo, com o objetivo de propiciar novas atitudes e comportamentos face o contexto atual do meio ambiente e desenvolvimento sustentável.

“A educação ambiental é uma educação crítica da realidade vivenciada, formadora da cidadania; ela transforma os valores e atitudes por meio da construção de novos hábitos, novos conhecimentos e também cria uma ética, sensibilizadora e conscientizadora para as relações integradas entre o ser humano, a sociedade e a natureza. Tem por objetivo o equilíbrio local e global, como forma de obtenção da melhoria da qualidade de vida em diferentes níveis” (MELGAR et al., 2006).

4 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

4.1 O MUNICÍPIO DE NOVA SANTA BÁRBARA

O município de Nova Santa Bárbara se localiza no norte pioneiro do estado do Paraná, apresenta altitude de 736 metros acima do nível do mar, com coordenadas geográficas de 23° 35' 07" latitude hemisfério sul, 50° 35' 07" longitude oeste de Greenwich (IPARDES, 2013).

Nova Santa Bárbara, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE (2010), apresentava população de 3.908 habitantes e índice de urbanização de 83,90, já para o ano de 2014, o IBGE estima população de 4.135 habitantes. O IDH – Índice de Desenvolvimento Humano é de 0,68, sendo considerado mediano (0,5 – 0,799), e PIB *per capita* da população barbaraense é de R\$8.157 (IBGE, IPARDES, 2011).

De acordo com dados do IBGE (2011) o PIB a preços correntes registrado no município é de R\$32.064, sendo que aproximadamente 62% da economia local representadas pelo setor de serviços; a agropecuária ocupa o segundo lugar com porcentagem próxima à 30%, a indústria fica sendo a atividade com menor contribuição, menos de 10% do PIB.

Através da divisão territorial do IBGE, Nova Santa Bárbara pertence à Mesorregião Norte Pioneiro Paranaense, com 46 municípios, agrupados em cinco microrregiões: Assaí, a qual pertence Nova Santa Bárbara, Cornélio Procópio, Jacarezinho, Ibaiti e Wenceslau Braz.

Com acesso principal pela PR-090, está localizado a 348,09 km de Curitiba, capital do Paraná. Segundo dados do IBGE (2010) sua área territorial é de 79,566 km², tendo como municípios vizinhos: Santa Cecília do Pavão, São Sebastião da Amoreira, São Jerônimo da Serra e Santo Antônio do Paraíso (Figura 7).

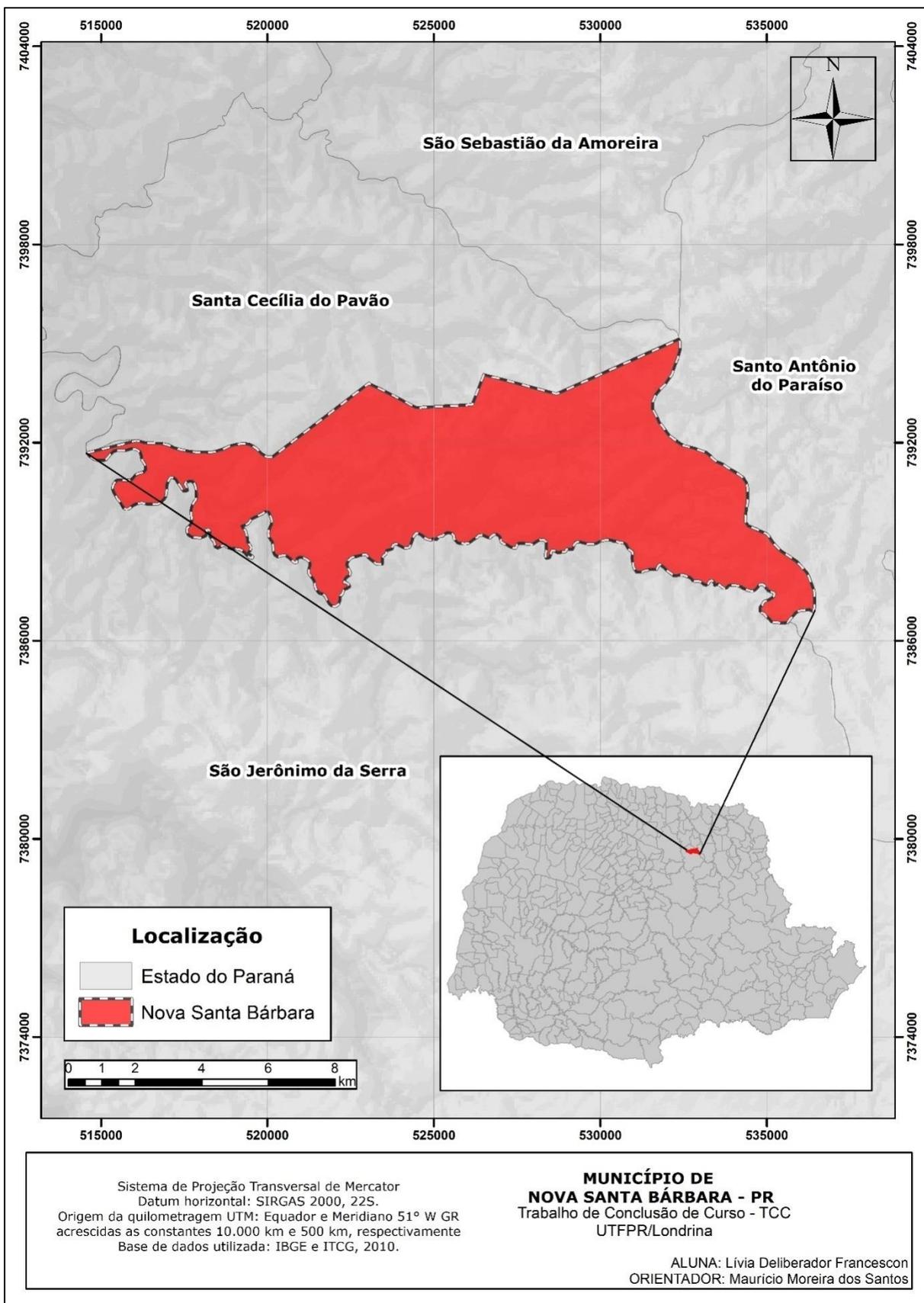


Figura 7 - Localização do Município de Nova Santa Bárbara.

Fonte: Autoria Própria.

O município de Nova Santa Bárbara foi instituído em 1993, através da Lei Estadual nº 9.241, até então era considerado Distrito Administrativo de Santa Cecília do Pavão. De acordo com o Censo Demográfico, IBGE (2010), possui 3.908 habitantes e índice de urbanização de 83,90%.

4.2 HIDROLOGIA E CLIMA

De acordo com o Plano Nacional de Recursos Hídricos, o estado do Paraná está dividido em duas bacias, a Atlântica com rios desaguando diretamente no Oceano Atlântico e a do Rio Paraná com seus afluentes principais (Rio Paranapanema, Piquiri, Iguaçu e Ivaí) percorrendo o sentido Leste-Oeste.

Conforme a legislação estadual, Lei nº 12.726/99, o estado do Paraná é dividido em 16 bacias: bacia do Rio das Cinzas, bacia do Rio Iguaçu, bacia do Rio Itararé, bacia do Rio Ivaí, bacia Litorânea, bacia do Rio Paranapanema 01, bacia do Rio Paranapanema 02, bacia do Rio Paranapanema 03, bacia do Rio Paranapanema 04, bacia do Rio Paraná 01, bacia do Rio Paraná 02, bacia do Rio Paraná 03, bacia do Rio Piquiri, bacia do Rio Pirapó, bacia do Rio Ribeira, bacia do Rio Tibagi.

O município de Nova Santa Bárbara está inserido na bacia hidrográfica do rio Tibagi, que cobre uma área de 24.937 km² (SEMA, 2007), cerca de 13% da área do estado do Paraná. A bacia divide-se em Alto e Baixo Tibagi, onde o município está inserido. A área total do município, de 79,566 km², totalmente inserida na bacia, corresponde a 0,3% da área total da bacia.

Através da classificação climática de Koppen-Geiger, o clima do município de Nova Santa Bárbara é classificado como Cfa (subtropical úmido mesotérmico), com característica de não apresentar estação seca definida e possuir verões quentes.

Com dados de temperatura, precipitação e umidade relativa do ar, obtidos através do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), com dados da Estação Meteorológica de Londrina (latitude 23°22' S e longitude 51°10' W) (estação meteorológica mais próxima da cidade de Nova Santa Bárbara) em período correspondente aos anos de 1976 a 2013, foi possível construir o Figura 8.

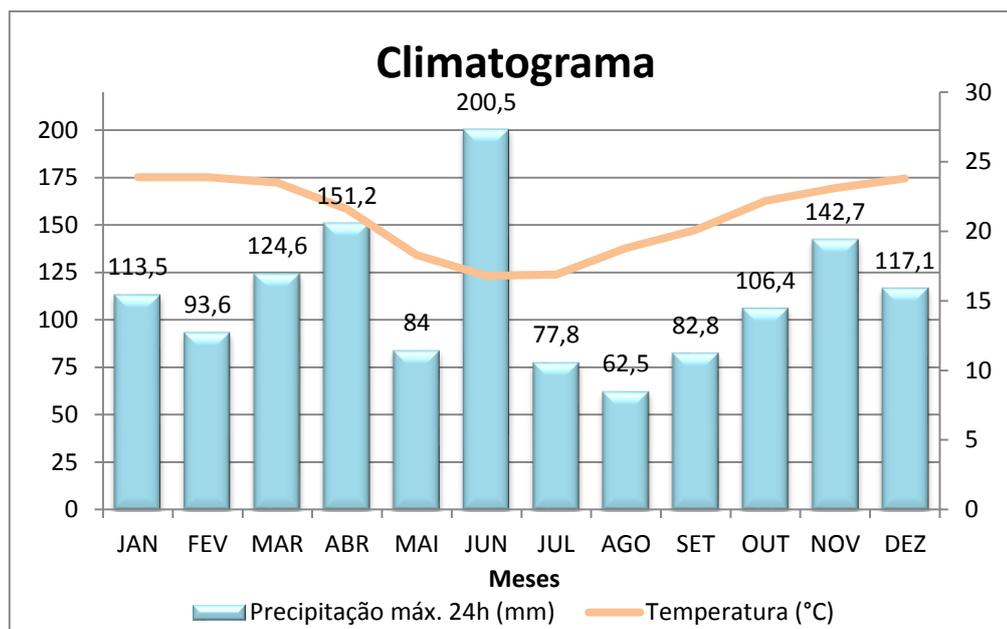


Figura 8 - Climatograma de Nova Santa Bárbara - PR.
Fonte: IAPAR, (2014).

Conforma apresentado, nota-se que os meses mais quentes, de dezembro a março, apresentam temperaturas médias próximas a 24°C e no inverno os meses mais frios, junho e julho, registram temperaturas em torno de 17°C.

Em relação às precipitações, nota-se que o município possui chuvas bem distribuídas ao longo do ano, com uma pluviosidade próxima a 2000 mm no ano, o que vai de encontro com a característica do clima subtropical úmido. O mês que ocorreu maior precipitação foi junho, onde foi registrado valor de 200 mm de chuva em 24h. A média de chuva por mês é de 133,9 mm, com mínima registrada de 62,5 mm no mês de agosto e 77,8 mm em julho.

5 METODOLOGIA

Perante os objetivos a serem obtidos, o presente trabalho apresentou como proposta de metodologia um estudo de caso descritivo sobre a situação do gerenciamento dos resíduos sólidos do município Nova Santa Bárbara.

De acordo com Farias Filho (2007), a pesquisa de caráter descritivo tem como objetivo avaliar as características antes conhecidas para a estruturação de formas mais completas e precisas, aprofundando significativamente a interpretação da realidade em questão.

Inicialmente, realizou-se o levantamento bibliográfico sobre resíduos sólidos e os processos para o seu gerenciamento integrado objetivando a construção do embasamento teórico e de reflexões sobre o assunto. Além disso, a pesquisa bibliográfica buscou o levantamento de um breve histórico sobre o município; e como se dá a gestão dos resíduos sólidos no município.

Em seguida, foi realizada pesquisa de campo, utilizando a técnica de observação, fazendo uma avaliação qualitativa do local destinado aos resíduos. De acordo com Vianna (2003) as informações científicas obtidas por levantamento bibliográfico são diferentes das adquiridas quando a metodologia de observação é aplicada.

Depois destes procedimentos, pôde-se então, avaliar a realidade dos resíduos sólidos do município, e propor ações para a gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos de Nova Santa Bárbara, conforme metodologia proposta pelo Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos elaborada pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM (2001).

5.1 VISITA DE CAMPO

Com o intuito de aprofundar o conhecimento da gestão dos resíduos sólidos do município de Nova Santa Bárbara, foi realizada visita técnica no município. A visita ocorreu no dia 26 de março de 2014, sendo acompanhada pelo Secretário da Secretaria de Meio Ambiente de Nova Santa Bárbara.

Na visita foi possível visitar o barracão destinado aos catadores informais de resíduos recicláveis, as áreas de destinação final dos resíduos, bem como a área geral da zona urbana, sendo assim possível conhecer um pouco da realidade do município.

Cabe ressaltar que o acompanhamento do Secretário da Secretaria de Meio Ambiente nas atividades de campo foi de total importância para a realização do trabalho, pois foi explicado como ocorre cada processo da gestão dos resíduos sólidos do município.

5.2 GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Com o intuito de estimar a geração de resíduos sólidos urbanos para o município de Nova Santa Bárbara, e considerando a ausência de pesagem dos resíduos, utilizou-se a média estimada pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS.

De acordo com os dados do SNIS (2012) a média estimada de resíduos sólidos urbanos para o Estado do Paraná, considerando tanto os domiciliares quanto o de limpeza pública, é de 0,84 kg/hab./dia.

Da geração total de resíduos sólidos urbanos, o Ministério do Meio Ambiente, a partir do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de orientação (2012), considera que 31,9% são resíduos secos – passíveis de reciclagem; 51,4% resíduos úmidos – passíveis de compostagem; e apenas 16,7% são rejeitos.

Nota-se que a geração será estimada apenas para os resíduos sólidos urbanos, isso é explicado pelo fato de que somente a gestão destes resíduos são de inteira responsabilidade do setor público. Sendo assim, pelo fato dos outros resíduos, serem de responsabilidade do gerador, sua estimativa torna-se inviável de realizar.

5.3 PROPOSTAS DE AÇÕES

Considerando o referencial teórico citado, e o cenário atual existente em Nova Santa Bárbara, foram feitas propostas de ações para melhoria do gerenciamento dos resíduos sólidos do município.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE NOVA SANTA BÁRBARA

6.1.1 Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos

Como anteriormente citado, os resíduos sólidos urbanos englobam os resíduos domiciliares e os de limpeza pública.

De acordo com a gestão realizada no município de Nova Santa Bárbara, os resíduos domiciliares são, ainda, subdivididos em resíduos domiciliares secos, passíveis de reciclagem, e os úmidos, englobando os rejeitos e orgânicos. Os resíduos de estabelecimentos comerciais são, também, tratados pelo município como resíduos domiciliares.

Tal subdivisão influi no sistema de coleta executado pelo município, sendo a coleta dos resíduos úmidos chamada de coleta convencional, e a coleta dos resíduos secos chamada de coleta de materiais recicláveis.

6.1.1.1 Resíduos Sólidos Domiciliares Úmidos

De acordo com a Prefeitura de Nova Santa Bárbara, os moradores do município são instruídos a utilizar lixeiras suspensas em frente às residências, para acondicionar os resíduos sólidos domiciliares úmidos. Ocorre, que pelo custo de instalação de tais equipamentos, a maioria dos munícipes não utilizam deste suporte, o que acaba por dificultar o trabalho dos coletores.

A coleta convencional recolhe os resíduos gerados em estabelecimentos comerciais e os de limpeza pública, atendendo a zona urbana do município.

A coleta é realizada da seguinte forma:

- Segundas, Quartas e Sextas-feiras: área central e na VilaSouza;

- Terças e Quintas-feiras: Bairros (Vila do Trabalhador, Jardim Alto da Boa Vista, Recanto do Sabiá e Residencial Esperança).

Para a coleta dos resíduos convencionais a prefeitura dispõe de um caminhão basculante e três funcionários, sendo um designado ao cargo de motorista e os outros dois auxiliares, que realizam todo procedimento de coleta.

Todo o resíduo coletado pela coleta convencional é diretamente encaminhado à área de disposição final do município localizada no Bairro Água do Monjolinho.

O cenário atual de coleta dos resíduos úmidos pode ser considerado razoável, visto que toda a população urbana do município recebe coleta. Adequações quanto à forma de acondicionamento dos resíduos anterior à coleta são necessárias, bem como quanto ao maquinário utilizado na coleta, pois este, quando comparado ao citado no referencial teórico, não apresentando as premissas básicas citadas.

6.1.1.1.1 Área de disposição final dos resíduos sólidos urbano.

A área de disposição final do município de Nova Santa Bárbara, como citado, localiza-se no bairro Água do Monjolinho, distante 4 km do perímetro urbano, com área de 24.200 m².

A área foi inicialmente licenciada pelo Instituto Ambiental do Paraná para funcionar como aterro sanitário do município, sob a licença de operação sob o nº 22172, válida até abril de 2016.

Seu projeto atendia os requisitos mínimos impostos pelo órgão responsável. Entretanto, a operação atual do aterro não está em conformidade com as normas técnicas.

Em visita técnica à área, e com informações fornecidas pelo Secretário da Secretaria de Meio Ambiente de Nova Santa Bárbara, foi possível realizar o levantamento de quais os parâmetros atendidos, e quais não são atendidos.

Até o presente momento apenas uma vala foi aberta, desde o início de funcionamento da área. Esta, nunca recebeu qualquer tipo de impermeabilização, fato que pode ser notado na Figura 9.



**Figura 9- Vala para disposição final de resíduos sólidos - Nova Santa Bárbara/PR.
Fonte: Autoria própria.**

Visto a ausência de impermeabilização do solo, torna-se inviável realizar a drenagem correta do chorume, pois estes acabam infiltrando no solo. Ainda na Figura 6 nota-se a ausência de qualquer espécie de dreno para o lixiviado, ou ainda, sistema de drenagem de águas pluviais.

Outra não conformidade notada, refere-se ao não recobrimento diário com solo, dos resíduos dispostos na área. Tal fato pode ser observado na Figura 10, a qual apresenta grande quantidade de resíduos expostos, quantidade esta, maior do que a gerada no dia. De acordo com informações do Secretário da Secretaria de Meio Ambiente de Nova Santa Bárbara o recobrimento é feito, porém a cada dois ou três dias.



Figura 10- Ausência de recobrimento diário dos resíduos sólidos.
Fonte: Autoria própria.

Há ainda dois poços de monitoramento à jusante a área de aterro, o que atende parcialmente a norma citada, “sistema de monitoramento de águas subterrâneas a montante e a jusante da área do empreendimento, conforme normas técnicas vigentes”.

Durante a visita, foi também possível notar a ausência de área designada a controle de entrada e saída, bem como responsável pelo controle da área. No momento da visita não foram identificados catadores de lixo e nem a presença de animais domésticos, estando em conformidade com a legislação citada.

Nota-se a ineficiência da gestão dos resíduos na área de disposição final, sendo necessária adequações para que atenda o que é disposto nas legislações citadas. Tais adequações serão objetivamente tratadas no item Propostas de Ações.

6.1.1.2 Resíduos Sólidos Domiciliares Secos

A coleta dos resíduos recicláveis é executada em toda zona urbana, de forma a atender cada residência apenas uma vez por semana, em dias alternados à coleta convencional. Ainda que os resíduos recicláveis sejam de responsabilidade da Prefeitura, o serviço de coleta é realizado por um grupo de catadores informais, que são apoiados pela mesma.

Este grupo de catadores de resíduos recicláveis é composto por 10 pessoas, sendo 03 delas designadas a auxiliar na coleta dos resíduos no município, e as outras 07 permanecem no barracão de triagem, sendo responsáveis pela segregação do material coletado. O caminhão utilizado para realizar a coleta, bem como o barracão onde é feita toda a segregação do material, foram cedidos pela prefeitura.

O material coletado é transportado até o barracão, localizado na área urbana do município, aonde é triado, prensado, e posteriormente vendido à empresa Reciclan, localizada na cidade de Assaí-PR.

Toda a renda arrecada com a venda dos recicláveis é inteiramente dividida entre os catadores. Outro auxílio da prefeitura de Nova Santa Bárbara, refere-se às cestas básicas cedidas a todos os integrantes do grupo de catadores.

De acordo com informações da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Nova Santa Bárbara, por mês são coletados cerca de 7 toneladas de resíduos recicláveis, o que é equivalente a coleta de 233,33 kg/dia desses resíduos.

Ainda de acordo com o Secretário, este valor poderia ser maior se existissem práticas de educação ambiental no município, voltadas à necessidade e importância da segregação, por parte dos munícipes, dos materiais passíveis de reciclagem. Uma grande quantidade de recicláveis acabam sendo erroneamente misturados aos resíduos sólidos úmidos, por falta de conhecimento e interesse da população.

Existe um projeto esperando por aprovação, que tem por objetivo transformar o grupo de coletores informais em associação, denominada: Associação de Recicladores do município de Nova Santa Bárbara. Aliado à criação da Associação, tem-se o objetivo de iniciar com atividades de educação ambiental, almejando eficácia na segregação prévia dos recicláveis. Com isso seria possível coletar 100% do resíduo reciclável gerado, e diminuir consideravelmente a quantidade de resíduos encaminhados à área de disposição final.

De acordo com o exposto, percebe-se falhas na gestão dos resíduos domiciliares secos, visto a ausência de políticas eficazes de educação ambiental voltadas à necessidade da correta segregação destes resíduos, dos demais gerados. Tem-se ainda a necessidade de adequação imediata dos catadores informais, e melhorias nas condições de trabalho.

6.1.1.3 Resíduos de Limpeza Pública

De acordo com Plano Diretor de Nova Santa Bárbara, os serviços de limpeza pública são de responsabilidade do município, sendo assim não ocorre a terceirização deste serviço. Portanto, os serviços de varrição, capina, limpeza em geral, além dos serviços de tratamento e disposição final é de inteira responsabilidade da administração pública municipal.

Está sob responsabilidade do município a coleta dos resíduos: entulhos, terminais (rodoviários), e também a limpeza de logradouros públicos e limpeza de bocas de lobo.

Os serviços de varrição são executados sem um cronograma estabelecido, sendo atendida prioritariamente a área central do município durante os dias da semana, e aos sábados as áreas mais afastadas. A coleta dos resíduos de varrição, e também os resíduos de poda, são realizados por um trator Massey Ferguson, modelo 292, ano 2000, com capacidade de 1500 toneladas (Figura 11).



Figura 11- Trator utilizado para a coleta dos resíduos de varrição e poda.
Fonte: Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos de Nova Santa Bárbara (2009).

A prefeitura também dispõe de uma pá carregadeira para auxiliar na coleta dos resíduos de limpeza pública; uma Case, modelo W20E ano 1996 (Figura 12). Tanto o caminhão quanto a pá carregadeira não são utilizados para uso exclusivo na limpeza pública.



Figura 12 - Pá carregadeira - auxílio na coleta dos resíduos de limpeza pública. Fonte: Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos de Nova Santa Bárbara (2009).

De acordo com o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos de Nova Santa Bárbara a maior parte dos detritos nos logradouros é encontrado nas sarjetas (até cerca de 60 cm do meio-fio), isso pode ser explicado pelo deslocamento de ar causado pelos veículos, que acaba por aglomerar os resíduos todos no meio-fio.

Todo o resíduo de limpeza pública coletado tem como área de disposição final um terreno, cedido pela própria Prefeitura Municipal. O descarte é feito diretamente no solo, sem nenhum controle, conforme pode-se analisar na Figura.



Figura 13 - Área de descarte de resíduos de limpeza pública.

Fonte: Aatoria própria.

Considerando o cenário atual, nota-se a necessidade de melhorias quanto à gestão dos resíduos de limpeza pública, sendo necessária a criação de um cronograma para a execução destas, bem como a correta disposição dos resíduos coletados.

6.1.1.4 Estimativa de Geração de Resíduos Sólidos Urbanos

Considerando o desconhecimento por parte do município quanto à geração dos resíduos sólidos urbanos de Nova Santa Bárbara, utilizou-se a metodologia proposta para estimá-la.

Para tanto, considerou-se a população total do município, de 3.908 habitantes, e a citada geração per capita de 0,840 kg/dia, o que resulta num montante de 3.282,72 kg/dia de resíduos sólidos urbanos.

Ainda de acordo com a metodologia proposta, pode-se montar a seguinte tabela (Tabela 2), contendo o total gerado por cada tipo de resíduo.

Tabela 2 - Estimativa de Geração de Resíduos Sólidos Urbanos - Nova Santa Bárbara.

Tipo de Resíduo	kg/dia	Relação gerada
Resíduos Secos	1.047,188	31,9%
Resíduos Úmidos	1.687,318	51,4%
Rejeitos	548,2142	16,7%
Total	3.282,72	100%

Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2012 (adaptado).

Visto que o município não possui políticas eficazes voltada à segregação dos resíduos secos, ou recicláveis, e de resíduos úmidos para a compostagem, pode-se afirmar que a quantidade de resíduos que são encaminhadas à área de disposição final de Nova Santa Bárbara é muito superior à desejada, ou seja, dos rejeitos.

Conforme citado anteriormente, a quantidade de resíduos recicláveis coletadas por mês é de apenas 7 toneladas, o que equivale a 233,33 kg/dia, representando apenas 22% do que é estimado que o município gere, conforme apresentado na Tabela 2, de 1.047,188 kg/dia.

Considerando o fato da grande quantidade de resíduos passíveis de reciclagem encaminhados à área de disposição final, somado à inexistência de programas voltados a compostagem dos resíduos úmidos, tem-se que a quantidade de resíduos encaminhados à área de disposição final é muito maior do que o que seria possível caso essas políticas existissem.

6.1.2 Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde

Os resíduos sólidos de saúde gerados pelas instituições públicas são coletados por empresa licitada, que realiza não só a coleta, mas também a incineração e posterior disposição final, de acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – nº 306 de 07 de dezembro de 2004, e Resolução CONAMA nº 358 de 29 de abril de 2005.

Em visitação à Unidade Básica de Saúde do município foi possível observar o local de acondicionamento dos resíduos de saúde, os quais estão devidamente isolados e acondicionados.



Figura 14 – Acondicionamento dos resíduos sólidos de saúde da Unidade Básica de Saúde do município.

Fonte: Autoria própria.

A coleta dos resíduos de serviços de saúde dos órgãos públicos da cidade é realizada uma vez a cada 15 dias, sendo cada vez coletados cerca de 35 kg de resíduos. A empresa prestadora do serviço, BioAccess – Coleta e Destinação Final de Resíduos, com sede em Cianorte/PR.

Os resíduos coletados são então encaminhados à incineração na empresa SERQUIP, localizada em Curitiba. Depois de devidamente tratados, as cinzas obtidas através da incineração, são encaminhados ao Aterro Industrial Classe I da empresa Hera Sul, localizada no município Rio Negrinho, em Santa Catarina.

Quanto aos resíduos do serviço de saúde gerados nos estabelecimentos particulares do município, estes são de responsabilidade do próprio gerador. Segundo informações, tais estabelecimentos realizam a coleta com a mesma empresa responsável pela coleta dos resíduos de serviços de saúde provenientes do setor público.

A gestão dos resíduos de serviço de saúde se apresenta correta quando comparada ao cenário ideal percorrido ao longo do referencial teórico, apresentando acondicionamento, transporte e destinação final adequado.

6.1.3 Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil

Os resíduos da construção civil no município são de responsabilidade de cada gerador, para tanto existem no município empresas especializadas em coleta e destinação final destes resíduos. Tais empresas disponibilizam aos seus clientes, caçambas, para que os resíduos sejam acondicionados e possam ser coletados ao fim dos serviços.

Em visita à área utilizada para disposição final dos resíduos de limpeza pública (Figura 13), e de acordo com informações dos munícipes, muitos dos resíduos de construção civil acabam sendo dispostos pelos geradores em áreas irregulares, sendo uma delas, a mesma área utilizada pela prefeitura para dispor os resíduos de limpeza pública.

Ações devem ser realizadas quanto à gestão dos resíduos de construção civil, visto que tem sido realizada de maneira errônea, não existindo quaisquer diretrizes para a gestão destes. Tais ações serão discutidas no item Propostas de Ações.

6.1.4 Gerenciamento de Resíduos Especiais

De acordo com o gerenciamento dos resíduos sólidos de Nova Santa Bárbara, não existe legislação, e gerenciamento, específicos para os resíduos especiais.

Dessa forma, os resíduos classificados como especiais, acabam, erroneamente, sendo misturados aos outros tipos de resíduos. De acordo com informações do Secretário da Secretaria de Meio Ambiente o município não possui instrumentos que validem a logística reversa, de forma que muitas vezes são avistadas pilhas e baterias, por exemplo, na área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos. Outro exemplo, são os pneus inservíveis, os quais são facilmente encontrados na área utilizada pela prefeitura para a disposição dos resíduos de limpeza pública, conforme pode ser notado na Figura.



Figura 15 - Pneus inservíveis dispostos de maneira irregular no solo.
Fonte: Autoria própria.

Considerando a ausência de indústrias no município de Nova Santa Bárbara, não existe gerenciamento específicos para resíduos industriais.

Adequações emergenciais se fazem necessárias para que os resíduos especiais sejam gerenciados de maneira correta, visto que até o presente momento é inexistente qualquer tipo de gestão deste tipo de resíduos.

6.2 PROPOSTA DE AÇÕES

A partir das informações coletadas sobre o gerenciamento dos resíduos do município de Nova Santa Bárbara, torna-se possível propor algumas mudanças para que a gestão dos resíduos seja adequada ao que foi levantado da base conceitual da gestão dos resíduos sólidos exposta no referencial teórico.

Dessa forma, é de conhecimento que a coleta convencional atende a totalidade da área urbana. No entanto, tem-se o objetivo de abranger toda a população rural (atual e futura) do município. Assim, medidas que viabilizem a coleta nessas áreas devem ser adotadas, como por exemplo, a implantação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV's) e a criação de rotas e frequência para o recolhimento dos resíduos nos locais.

Outro fator refere-se à inadequação do veículo utilizado para os resíduos domiciliares úmidos, sendo então necessária a troca deste, por um caminhão compactador.

Percebida a importância do bom desempenho da gestão dos materiais recicláveis, cita-se a necessidade de que a coleta destes materiais ocorra com rígida periodicidade, e que abrangência alcance a universalização de atendimento do município.

Muitas residências do município realizam a correta segregação dos materiais recicláveis, no entanto, faz-se necessária a criação de políticas ambientais voltadas à importância da correta separação dos resíduos passíveis de reciclagem, do restante dos resíduos, para que todas as residências passem a executá-la. Outros aspectos, não menos importantes, devem ser levados em consideração, como a melhoria na manutenção dos caminhões coletores, inserção de equipamentos de proteção individual para os coletores e melhorias na infraestrutura no barracão de reciclagem.

Cita-se ainda, a possibilidade de implantar a um sistema de compostagem dos resíduos orgânicos, e políticas para segregação destes, na fonte geradora, com a implantação da coleta diferenciada dos orgânicos, visto que atualmente estes resíduos são encontrados em quantidade maioritária e encaminhados para a área de disposição final de Nova Santa Bárbara. A construção de um sistema de compostagem tem como intuito aumentar a capacidade de vida útil dos aterros sanitários, podendo ainda o produto final após o beneficiamento, ser reaproveitado como biofertilizante.

Visto as não conformidades apresentadas sobre a área designada para disposição final dos resíduos de coleta domiciliar, cita-se a necessidade de adequação, frente às medidas de controle ambiental impostas pela Resolução CEMA nº 086 de 02 de abril de 2013, sendo então necessária mudanças operacionais e estruturais para que fique em conformidade à legislação.

Com a finalidade de implantar o cenário ideal quanto aos resíduos de limpeza pública, busca-se ações por meio da educação ambiental que incentive a população a dar continuidade na prática de varrer as vias de frente as suas residências, para que não seja necessário a implantação do serviço de varrição em todas as vias asfaltadas devido a pratica já existente no município. Outro fator refere-se à adequação quanto à disposição final destes resíduos, os quais necessitam ser encaminhados a áreas

adequadas, como é o caso dos aterros de materiais não inertes. Faz-se ainda necessário prever a inativação das áreas de disposição irregular.

A gestão atual dos resíduos de serviço de saúde no município apresenta-se dentro do citado no referencial teórico, ocorrendo o correto gerenciamento desde a coleta até a destinação final, sendo interessante mantê-la.

Os resíduos provenientes das atividades da construção civil, conforme estabelecido na legislação, são de responsabilidade de gerador, não competindo ao Poder Público coletar estes resíduos. As legislações municipais devem ser instituídas, determinando ao gerador, indiferente do porte (pequeno, médio ou grande), a responsabilidade de dar a destinação final adequada ao resíduo gerado, visando ainda a necessidade da criação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil.

Quanto aos resíduos especiais, devem ser implantados no município, políticas especiais visando inserção da logística reversa. De forma que sejam viabilizados pontos de coletas dos resíduos enquadrados no grupo especial, a restituição ao setor empresarial e seu devido reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos.

Outra possibilidade quanto à disposição final dos resíduos sólidos urbanos, refere-se à possibilidade de criação de Consórcios Intermunicipais para Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos. Tais consórcios, possibilitam a ação conjunta entre municípios em prol de interesses em comum, permitindo que a resolução de problemas e conflitos possa ir além dos limites territoriais.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente a gestão por consórcio quando comparada ao modelo atual, no qual os municípios manejam seus resíduos sólidos isoladamente, possibilita reduzir custos.

Em geral deve-se considerar a Política de Redução de Geração de Resíduos Domiciliares, a qual apresenta o quadro adequado para redução, reutilização e reciclagem dos resíduos (Figura 2), visando conscientizar sobre a importância de minimizar os impactos ambientais que são ocasionados pela produção de resíduos.

Campanhas de sensibilização e a prática da Educação ambiental devem ser fomentadas, pois estas ações são capazes de gerar mudanças comportamentais, incentivando a população a realizar a correta gestão de todos os resíduos gerados.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conhecendo a complexidade presente no sistema de resíduos sólidos, salienta-se que o presente trabalho representa apenas uma parte da extensa rede do sistema de resíduos sólidos.

Como conclusão do estudo realizado, foi diagnosticado que a interligação na gestão dos resíduos quando analisados separadamente, o que salienta que a gestão integrada destes se apresenta como a melhor opção, facilitando todo o processo, desde a geração até a disposição final.

Com relação ao caso específico do município de Nova Santa Bárbara, percebe-se a existência da preocupação, e iniciativa, em realizar um correto gerenciamento dos resíduos sólidos. No entanto, ao se aprofundar na realidade do município, nota-se a ausência de recursos financeiros disponíveis para a gestão dos resíduos sólidos, bem como o desinteresse por parte dos geradores em realizar uma gestão eficaz.

Apesar da reciclagem representar pequeno valor mediante o potencial do município, sua existência representa um ato importante, visto que muitos municípios do Brasil ainda não possuem tal atividade. O processo de reciclagem trouxe benefícios econômicos e ambientais à Nova Santa Bárbara, além de possibilitar a inserção social do grupo de trabalhadores.

A ausência de preocupação por parte da sociedade em realizar a correta segregação dos resíduos sólidos, bem como o acondicionamento adequado, ou ainda, a disposição adequada quando lhe é de responsabilidade, dificulta o trabalho realizado pela Prefeitura.

As deposições irregulares de resíduos, como é o caso citado dos resíduos de limpeza pública, de construção civil e especiais, são grandes causadores de prejuízo sua deposição inadequada pode causar problemas de saúde pública pela proliferação de insetos e roedores, além de diversas agressões ao meio ambiente onde se localiza o depósito.

As propostas de ações executadas apresentam possibilidades de se alcançar o cenário de referência, sendo de responsabilidade do município da adoção das citadas, ou ainda, escolha de outras possibilidades.

REFERÊNCIAS

ABRELPE, 2014. Panorama dos Resíduos Sólidos do Brasil. Disponível em: <www.abrelpe.org.br>. Acesso em 14 de ago. 2014.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada nº. 306, de 07 de Dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde. Diário Oficial da União; Poder Executivo, 10 de dezembro de 2004. Acesso em 10 jun. 2014.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 9 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial da União**, Brasília.

_____. Lei nº 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

_____. Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei 9605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

_____. Ministério das Cidades. **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos: Guia do profissional em treinamento - Nível 1**. Brasília: Ministério das Cidades. 67 p. 2001.

_____. Ministério das Cidades. Resíduos Sólidos: plano de gestão integrada de resíduos sólidos: guia do profissional em treinamento: nível 2 / Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (org.). – Salvador: ReCESA, 2008. 76 p.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o Tratamento e a Disposição Final dos Resíduos de Serviços de Saúde, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 04 maio de 2005. Acesso em 10 jun. 2014.

CUNHA, V.; CAIXETA FILHO, J. V. Gerenciamento da coleta de resíduos sólidos urbanos: estruturação e aplicação de modelo não-linear de programação por metas. *Gestão e Produção*. V.9, n.2, p.143-161, ago. 2002.

D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. 2. ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. 370 p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL - IBAM. Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos. 15º. Rio de Janeiro, 2001. 200p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

KIEHL, E. J. Manual de Compostagem: Maturação e Qualidade do Composto. Piracicaba, 2002. 171p.

LOGAREZZI, A. Contribuições conceituais para o gerenciamento de resíduos sólidos e ações de educação ambiental. In: LEAL, A. C. **Resíduos no Pontal do Paranapanema**, Presidente Prudente, São Paulo: Antônio Thomaz Junior, 2004. p. 221-244.

MEDEIROS, G. A. et al. Diagnóstico da qualidade da água e do solo no lixão. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 5, n. 2, p. 169-186, mai./ago. 2008.

MEDEIROS, L.R.F. de; MACEDO, K.B. Catador de material reciclável: Uma profissão para além da sobrevivência? **Revista Psicologia & Sociedade**. V. 18, n.2, p.62-71, ago. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/psoc/v18n2/08.pdf>>. Acesso em: 3 de jun. de 2014.

MESQUITA JÚNIOR, J. M. **Gestão integrada de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2007. 40 p.

MONTEIRO, J. H. P. et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

OBLADEN, N. L.; OBLADEN, N. T. R.; BARROS, K. R. **Guia para Elaboração de Projetos de Aterros Sanitários para Resíduos Sólidos Urbanos**. CREA-PR, 2009. 64p.

SANTOS, A. S. F. et al. Tendências e desafios da reciclagem de embalagens plásticas. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, vol. 14, nº 5, p. 307-312, 2004. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/po/v14n5/23062.pdf>>. Acesso em: 3 de jul. de 2014.

SCHALCH, V. **Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. Apostila – Universidade de São Paulo – Escola de Engenharia São Paulo/Departamento de Hidráulica e Saneamento. São Carlos, 2002.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL (Org.). Resíduos sólidos: projeto, operação e monitoramento de aterros sanitários: guia do profissional em treinamento: nível 2 / Ministério das Cidades. Belo Horizonte :ReCESA, 2008. 120 p.

SISINNO, C. L. S.; MOREIRA, J. C. Avaliação da contaminação e poluição ambiental na área de influência do aterro controlado do Morro do Céu, Niterói, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 4, p. 515-523, out./dez. 1996.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO SOBRE SANEAMENTO - SNIS. Diagnóstico dos serviços de água e esgoto. Ministério das Cidades. Brasília, 2008.

SOUZA, C. O. M. A política nacional de resíduos sólidos: análise das propostas para disposição final de resíduos sólidos urbanos. **Conexão Academia**, São Paulo, v. 2, n. 3, dez. 2012.