



UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
CAMPUS DE JI-PARANÁ
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL



CLEVERSON BARBOSA

**DIAGNÓSTICO SÓCIO AMBIENTAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO
DE SERINGUEIRAS – RO.**

Ji-Paraná

2014

CLEVERSON BARBOSA

**DIAGNÓSTICO SÓCIO AMBIENTAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO
DE SERINGUEIRAS – RO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Engenharia Ambiental, Fundação Universidade Federal de Rondônia, *Campus* de Ji-Paraná, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientador: Robson Alves de Oliveira

Ji-Paraná

2014

Barbosa, Cleverson
B238d Diagnóstico sócio ambiental dos resíduos sólidos do município de
2014 Seringueiras - RO / Cleverson Barbosa; orientador, Robson Alves de
Oliveira .-- Ji-Paraná, 2014
52 f. : 30cm

Trabalho de conclusão do curso de Engenharia Ambiental. –
Universidade Federal de Rondônia, 2014
Inclui referências

1. Resíduos sólidos - Gerenciamento. 2. Resíduos sólidos – Gestão
ambiental - Rondônia. 3. Limpeza urbana. I. Oliveira, Robson Alves.
II. Universidade Federal de Rondônia. III. Título

CDU 628.4(811.1)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL
CAMPUS DE JI-PARANÁ



**ATA DA SESSÃO DE APRESENTAÇÃO E DEFESA DO TRABALHO DE
CONCLUSÃO DE CURSO**

As 16:00 horas do dia 28 do mês de Fevereiro de 2014, realizou-se na Sala 2 do Departamento de Engenharia Ambiental, *Campus* de Ji-Paraná, a Sessão de Apresentação e Defesa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “*DIAGNÓSTICO SÓCIO AMBIENTAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE SERINGUEIRAS – RO.*”, apresentado pelo acadêmico CLEVERSON BARBOSA. O trabalho foi julgado satisfatório pelos docentes Nara Luísa Reis de Andrade, João Gilberto de Souza Ribeiro e Robson Alves de Oliveira, todos do Departamento de Engenharia Ambiental, da Fundação Universidade Federal de Rondônia - UNIR, *Campus* de Ji-Paraná, com nota 90,0 como requisito parcial para obtenção do título de BACHARELADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL e aprovado em sua forma atual, com ressalvas para correções a serem feitas pelo aluno antes de submeter a versão final para o fechamento da nota na disciplina: Trabalho de Conclusão de Curso.

Ji-Paraná, 28 de fevereiro de 2014.

APROVADO pela Banca Examinadora constituída pelos seguintes professores:

ORIENTADOR: Robson Alves de Oliveira - Ass.: Robson A. Oliveira
Aprovado Reprovado ()

AVALIADOR 1: Nara Luisa Reis de Andrade – Ass.: Nara L. Reis
Aprovado Reprovado ()

AVALIADOR 2: João Gilberto de Souza Ribeiro – Ass.: [Assinatura]
Aprovado Reprovado ()

Robson A. Oliveira
Prof. Robson Alves de Oliveira

Dedico este trabalho a minha mãe
e a toda minha família,
responsáveis por quem sou hoje e
por todas as minhas conquistas.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus, que sempre esteve ao meu lado iluminando meus passos e protegendo meu caminho. Proporcionando-me saúde, sabedoria, força e convicção para buscar meus sonhos.

A minha mãe que é minha fonte de honestidade e espelho de vida. Que sempre colocou as minhas necessidades a frente das suas. A quem devo tudo que sou e tudo que conquistei. Sem seu incentivo incondicional não alcançaria minhas metas. A ela serei eternamente grato.

A minha família que sempre esteve ao meu lado e fazem parte da minha jornada. Sempre estiveram presentes em todos os momentos.

Ao meu orientador prof. Robson Alves de Oliveira por estar sempre disponível para esclarecimentos de dúvidas e pela sua importantíssima orientação sempre que requisitado.

Aos profs. Nara Luisa Reis de Andrade e João Gilberto de Souza Ribeiro por aceitarem fazer parte da banca avaliadora e por passarem seus conhecimentos durante esse período da graduação.

Ao prof. Dilson Henrique Evangelista pela colaboração na parte estatística desse trabalho e por sempre estar disponível a ajudar.

Aos demais professores que fizeram parte dessa jornada que foi a graduação. Seus conhecimentos foram de extrema importância para conclusão do curso com qualidade.

Aos meus amigos que sempre estiveram comigo e compartilharam de bons e maus momentos. Que nunca desanimaram e sempre incentivaram alcançar meus objetivos.

*Tudo o que é preciso na vida é
ignorância e confiança; depois, o
sucesso está garantido.*

Mark Twain

RESUMO

Atualmente a sociedade passa por um rápido processo de transformações de costumes, onde está vinculado principalmente à busca excessiva pelo consumo, resultando em descartes de diversos materiais ao meio ambiente em grande escala. Caminhando lado a lado a essas mudanças de comportamento da população está a iniciativa de implantação de uma consciência ambiental, que busca acrescentar à humanidade o conceito de que é possível consumir sem agredir o meio ambiente, um equilíbrio entre as ações. Dentro desta ideologia, este trabalho visa a realização do diagnóstico sócio ambiental dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) do município de Seringueiras-RO, demonstrando a atual situação dos serviços de limpeza e coleta de RSU da cidade, destacando principalmente as etapas de coleta, transporte e disposição final, assim como os costumes da população quanto ao gerenciamento de seus resíduos domésticos. A metodologia utilizada para realização desta pesquisa foi a realização de entrevistas e aplicação de questionários junto aos moradores, focando em seus conceitos e costumes diante a problemática dos RSU da cidade. Também houve um acompanhamento das etapas de coleta, transporte e destinação final realizada pela Secretaria Municipal de Obras e Urbanismos (SEMOSP) do município, e a observação de suas principais deficiências na realização de tais serviços. Foi possível observar alguns dos possíveis impactos decorrentes da disposição final inadequada dos resíduos da cidade. Com esta pesquisa ficou claro que a gestão inadequada dos RSU da cidade está ligada a estática do poder público local, e aos péssimos costumes da população quanto ao gerenciamento de seus resíduos domésticos. Diante dos problemas apontados é necessário uma sensibilização política e social para que sejam traçadas metas e planos que busquem a amenização dos impactos decorrentes de uma gestão inadequada dos resíduos sólidos da cidade, assim como um melhor gerenciamento desses materiais para a cidade de Seringueiras-RO.

Palavras-Chave: Consciência ambiental, gerenciamento, consumo.

ABSTRACT

Currently the society undergoes for a rapid process of transformations of manners, where is linked mainly to the excessive search for consumption, resulting in drops of various materials for the environment on a large scale. Walking side by side to these changes in behavior of the population is the initiative to implement an environmental conscience that seeks to add to mankind the concept that you can consume without damaging the environment, a balance between the actions. Within this ideology, this work aims at the achievement of the socio-environmental diagnosis of municipal solid waste (MSW) in the municipality of Seringueiras-RO, demonstrating the current situation of cleaning services and MSW collection of the city, highlighting especially the stages of collection, transport and disposal, as well as the customs of the population regarding the management of your household waste. The methodology used to conduct this research was conducting interviews and questionnaires with residents, focusing on their concepts and customs on the problematic of the RSU. There was also a follow-up of the steps of collection, transportation and final destination conducted by Municipal works and Urbanisms (SEMOSP) in the municipality, and the observation of its main shortcomings in performing such services. It was possible to observe some of the possible impacts arising from inadequate disposal of waste in the city. With this research it became clear that the inadequate management of MSW in the city is bound to local public power static, and the bad habits of the population regarding the management of your household waste. One of the problems singled out is necessary political and social awareness to be drawn goals and plans that seek easing of impacts arising from inadequate management of solid waste in the city, as well as a better management of these materials to the city of Seringueiras-RO.

Keywords: Environmental awareness, management, consumption.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Índice de abrangência de coleta nas regiões do Brasil	22
Figura 2	Quantidades de municípios onde existem iniciativas de coleta seletiva.....	32
Figura 3	Mapa de localização de Seringueiras-RO.....	33
Figura 4	Divisão da cidade de Seringueiras por setores	34
Figura 5	Quantidade de moradores nos domicílios visitados	37
Figura 6	Frequência de recolhimento dos RSU segundo os questionários aplicados junto aos moradores	38
Figura 7	Materiais resultantes de podas e desbastes acondicionados para coleta.....	39
Figura 8	Exemplos de recipientes utilizados pelos moradores para disposição de RSU	40
Figura 9	Resíduos dispostos inadequadamente e não coletados pelo serviço de coleta.....	40
Figura 10	Satisfação dos moradores quanto ao serviço de coleta de RSU da cidade	41
Figura 11	Forma de armazenamento dos resíduos domésticos dentro das residências..	43
Figura 12	Resíduos queimados próximos as residências	43
Figura 13	Disposição de resíduos sólidos domésticos e de podas e desbastes próximos as residências	44
Figura 14	Lixão de Seringueiras-RO	44
Figura 15	Materiais recicláveis coletados por catadores locais	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Geração e coleta de RSU no Brasil em 2011 e 2012.....	21
Tabela 2	Índice de geração de RSU por regiões.....	21
Tabela 3	Porcentagens de materiais reciclados no Brasil.....	29
Tabela 4	Dados referentes a cada setor segundo a Secretaria de Saúde de Seringueiras.....	34
Tabela 5	Quantidade de domicílios a serem entrevistados em cada setor.....	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNRT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRELP – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

CAERD – Companhia de Águas e Esgoto de Rondônia

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

NBR – Norma Brasileira

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SEDAM – Secretária de Estado do Desenvolvimento Ambiental

SEMOSP – Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
1.1 DIAGNÓSTICO SÓCIO AMBIENTAL	17
1.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	18
1.2.1 Classificação Dos Resíduos Sólidos	19
1.2.2 Características dos Resíduos Sólidos Urbanos.....	19
1.3 OS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL.....	20
1.4 POLITICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS).....	22
1.5 MÉTODOS DE DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	24
1.5.1 Compostagem	24
1.5.2 Incineração	24
1.5.3 Lixões ou vazadouros.....	25
1.5.4 Aterros sanitários	26
1.5.5 Aterros controlados.....	27
1.6 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	28
1.7 RECICLAGEM.....	29
1.8 COLETA SELETIVA.....	30
2 MATERIAIS E MÉTODOS	32
2.1 ÁREA DE ESTUDO	32
2.2 AMOSTRAGEM.....	35
2.2.1 A amostra.....	35
2.2.2 Estratificação	36
2.2.3 Seleção	36
3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	37
3.1 CARACTERÍSTICAS SÓCIO-AMBIENTAIS DA POPULAÇÃO.....	37
3.2 SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	38

3.3 DESTINO DOS RSUs COLETADOS.....	43
3.4 POSSÍVEIS IMPACTOS DECORRENTES DO GERENCIAMENTO INADEQUADO DOS RSU	45
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	47
REFERÊNCIAS	49
APÊNDICE A	52

INTRODUÇÃO

A população mundial cresce aceleradamente, atrelado a isso segue o aumento desenfreado do consumismo, exigindo sempre mais matéria prima. Este consumo constante e cada vez maior é responsável por tirar bens não renováveis do planeta, e na maioria das vezes acontece de forma inadequada e irresponsável.

É inevitável o crescimento da população e do consumo, ambos caminham lado a lado. Porém, é de extrema importância que a humanidade aprenda a conviver em harmonia com seu ambiente, o planeta. Infelizmente não existe um modo do ser humano sobreviver sem obter recursos da natureza, no entanto existe um modo de se obter esses recursos sem causar grandes prejuízos ao ambiente, sendo este um dos objetivos da sustentabilidade ambiental, assunto tão comentado atualmente pelas autoridades mundiais em relação ao futuro ambiental do planeta.

As diversas atividades antrópicas sempre geraram resíduos, desde os primórdios, sendo um dos graves problemas da humanidade (COSTA, 2011). O contingente de pessoas as quais extraem dos resíduos suas principais fontes de sobrevivência é expressivo, o que torna a problemática dos resíduos sólidos de dimensão sociocultural e antropológico, que somando-se aos impactos ambientais e sanitários torna-se de rigorosa consideração (SANTOS e DIAS, 2012).

A problemática dos resíduos sólidos vem se destacando e recebendo atenção especial por parte dos governantes, pois têm ciência de que se trata de um problema sério e merecedor de atenção. No entanto, mesmo estando sempre centralizado em discussões sobre meio ambiente e os caminhos da sustentabilidade, poucas mudanças são notórias aos olhos da sociedade. Pouco é realizado na prática para solucionar esse crescente problema. Segundo Mota (2010), sabendo-se os problemas causados por todos esses resíduos produzidos pela sociedade é necessário que se tenha uma política de descarte e reaproveitamento dos resíduos gerados.

Os caminhos por qual percorrem as políticas públicas tem sido discutidas nas últimas décadas também em função da necessidade de inserção de novas políticas ambientais, que no momento ainda parecem ser motivos de dúvidas e indefinições constantes (BATISTA e

ALBUQUERQUE, 2007). Enquanto as políticas públicas ainda não surtem efeito segue-se o panorama crítico causado pelo excessivo consumo, sempre em crescimento.

O aumento do consumo de resíduos sólidos além de causar danos ao ambiente pela necessidade de obtenção de matéria prima para continuar produzindo-os, ainda envolve outros aspectos de extrema importância social e ambiental, como o descarte inadequado desses resíduos, que pode gerar um alto grau de poluição e interferir diretamente na saúde de pessoas que buscam tirar sustento próprio através da catação de materiais recicláveis nesses locais, conhecidos como lixões.

O lixão é a forma de destinação final de resíduos sólidos mais utilizada em nosso país, estando presente em cerca de 70% das cidades (MOTA, 2010). O lixão consiste em uma forma inadequada de resíduos sólidos, onde os resíduos são dispostos sobre o solo sem nenhuma medida de proteção ao meio ambiente ou a saúde pública (LIMA, 2003). Nesses locais, todo o lixo é empilhado a céu aberto, acarretando risco de desmoronamento, liberando gases nocivos a saúde humana, contaminando o solo e as vezes o lençóis freáticos próximos ao local com o chorume oriundo da decomposição do lixo, proliferando animais peçonhentos e portadores de doenças graves (MOTA 2010).

Um importante passo a ser tomado para um adequado gerenciamento de resíduos sólidos é a extinção dos lixões. Em seu lugar as cidades devem implantar aterros sanitários, forma adequada de disposição final, que compreende critérios de engenharia e normas operacionais específicas que permitem segurança em termos de controle de poluição ambiental e proteção ao meio ambiente (LIMA,2003).

Outro fator importante na amenização dos problemas causados pelos resíduos sólidos é a questão da reciclagem de materiais. Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são uma fonte rica de materiais recicláveis. Com a reciclagem pode-se melhorar aspectos sociais e ambientais, pois é possível obter renda através da reciclagem e no aspecto ambiental há diminuição da quantidade de resíduos que são destinados a disposição final, aumentando a vida útil do local que os recebe. Há também a diminuição de matéria prima consumida, pois boa parte pode ser obtida através do processamento dos materiais recicláveis.

A reciclagem torna-se mais eficiente quando existe a coleta seletiva. Sendo este o ato de separar o que é lixo do que é reciclável, exemplo: papel, plástico, metal e vidro para que sejam reutilizados, podendo ainda ser comercializados e transformados em novos produtos (OLIVEIRA *et. al.*, 2010).

O diagnóstico sócio ambiental é uma importante ferramenta de obtenção de conhecimentos sobre problemáticas ambientais e suas relações com a população. É uma importante ferramenta de análise da situação ambiental dos resíduos sólidos e dos hábitos da população quanto ao seu manejo.

Diante dessa perspectiva, o presente trabalho tem como objetivo principal explorar as condições de manejo dos resíduos sólidos da cidade, buscando realizar um diagnóstico sócio ambiental dos RSU no município de Seringueiras-RO, tendo como objetivos específicos o acompanhamento e apontamento das principais falhas nas etapas de coleta, transporte e destinação final.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para a realização de uma pesquisa eficiente é necessário uma boa base de dados obtida através de revisão de literatura. Se tratando de RSU, um assunto com vasto acervo literário, é de extrema importância uma revisão que aborde todos os temas utilizados e envolvidos nessa pesquisa.

1.1 DIAGNÓSTICO SÓCIO AMBIENTAL

Segundo Hunka (2006), “para se avaliar a realidade ambiental de um determinado lugar, deve-se realizar o diagnóstico sócio ambiental, analisando as características geoambientais e as relações da sociedade sobre eles.”

O diagnóstico sócio ambiental pode ser um instrumento que identifica os problemas e as necessidades, assim como os recursos e as potencialidades locais que representam oportunidade de desenvolvimento (PROMEA, 2011).

A relação entre meio ambiente e sociedade é estreita, estando sempre relacionados um ao outro. Nesse contexto de ligação íntima é necessário o conhecimento prévio tanto sobre o meio ambiente como sobre a sociedade. Com o diagnóstico sócio ambiental é possível realizar uma abordagem crítica sobre os principais problemas ambientais e as necessidades da população em função desses problemas.

Segundo o PROMEA (2011), um diagnóstico sócio ambiental tem como objetivos: servir como primeira etapa de um projeto, programa ou ação de educação ambiental; levantamento de informações para compreender uma determinada realidade ou situação; novas possibilidades de olhar o ambiente e identificar temas ambientais relevantes segundo a percepção da comunidade envolvida; possibilita a participação dos grupos envolvidos na descoberta e transformação de sua própria realidade.

Segundo Hunka (2006), o diagnóstico sócio ambiental é uma descrição e análise dos recursos ambientais e suas relações, caracterizando-se a situação ambiental da área. Sendo considerado o meio físico e o meio sócio econômico, destacando-se as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a utilização futura desses recursos.

Um diagnóstico sócio ambiental dos resíduos sólidos de Seringueiras-RO permite a caracterização da situação atual de gerenciamento dos resíduos e a relação que a população tem sobre esse gerenciamento, com seus hábitos e aspectos de manuseio de RSU. Pode

também servir como ferramenta de implantação de programas de educação ambiental pela prefeitura.

1.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Segundo Santos (2008), atualmente a humanidade passa por muitas complicações ambientais, tais como aquecimento global, escassez de recursos hídricos, desflorestamento constante, e também a problemática dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). Sendo esta última cada vez mais presente em debates da administração pública, pois uma má gestão dos resíduos pode causar grandes transtornos a população.

A produção de resíduos pelo homem tem uma história iniciada há décadas atrás, diretamente ligada ao surgimento da agricultura. Período em que o homem deixava de ser nômade e passava a estabelecer uma vida sedentária (COSTA, 2011).

Ao passo em que o homem se desenvolvia tecnologicamente e a demanda de produtos que satisfazem o conforto pessoal aumentava, proporcionalmente aumentava a diversificação e a produção de resíduos gerados. Sendo este processo acelerado pelo grande aumento da população urbana, causada por fatores como migração interna, mecanização agrícola, processo de industrialização e busca por melhores oportunidades de emprego e qualidade de vida (ROCHA, 2005).

Ao ritmo em que a produção de RSU aumenta exponencialmente nas últimas décadas as políticas de gestão públicas nem sempre acompanha o processo, causando deficiência no planejamento urbano para RSU, desde a coleta até a destinação final, sendo a última, fonte de grandes impactos ambientais quando da disposição inadequada.

Segundo Costa (2011), novas oportunidades de reaproveitamento de certos resíduos estão surgindo, gerando economia naquilo que muitas vezes é descartado como lixo, e tornando-se uma importante fonte de renda e trabalho para algumas pessoas, surgindo assim uma importante ferramenta de desenvolvimento econômico e social para a cidade.

Existem muitas definições de lixo e resíduos sólidos segundo diversos autores, sendo, segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 10004 - Resíduos sólidos – Classificação (2004) resíduos sólidos são classificados como:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem

inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT NBR 10004, 2004).

Segundo Tinoco (2007), “Resíduos Sólidos Urbanos é uma massa heterogênea de resíduos sólidos resultante das diversas atividades humanas, os quais podem ser reciclados e parcialmente utilizados, gerando, entre outros benefícios, proteção à saúde pública e economia de energia e de recursos naturais”.

A problemática dos RSU deve ser tratada com muito afinco pelas autoridades públicas, que devem fazer da conscientização da população sua maior e mais eficiente estratégia de gestão do RSU.

1.2.1 Classificação dos Resíduos Sólidos

É possível classificar os Resíduos Sólidos tanto pelas suas características físicas (secos ou molhados), características químicas (orgânico ou inorgânico), como pela sua origem, como por exemplo: doméstico, comercial, urbano, público, hospitais, portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários, industriais agrícolas e entulhos (ROCHA, 2005).

Os RSU também podem se classificados em relação a seus riscos potenciais ao meio ambiente. Segundo a ABNT NBR 10004 (2004), os resíduos são classificados em duas classes, os perigosos e os não perigosos, sendo que os não perigosos se subdividem em inertes e não inertes.

A classificação dos RSU é importante para que haja uma destinação final adequada, sendo que de acordo com a classificação os resíduos devem receber métodos de gestão, desde a coleta até a destinação final, diferentes. A disposição final inadequada de acordo com as classes dos resíduos podem ocasionar graves danos ambientais, ou mesmo a saúde pública.

1.2.2 Características dos Resíduos Sólidos Urbanos

As características dos resíduos podem variar de acordo os aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos, ou seja, os mesmos fatores que também diferenciam as comunidades entre si e as próprias cidades (IBAM, 2001).

De acordo com a NBR 10004 da ABNT, os resíduos podem possuir as seguintes características: físicas, químicas e biológicas.

É de suma importância o conhecimento sobre as características dos RSU, pois este conhecimento é útil ao planejamento da gestão dos mesmos. Conhecendo-se as características é possível dimensionar aterros sanitários, traçar rotas de coleta atendendo a demanda da população, indicar a possibilidade de aproveitamento das frações recicláveis, dimensionar equipamentos coletores, quantificar a produção de chorume e o melhor método de tratamento, entre outros.

1.3 OS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL

O Brasil passou por um rápido crescimento urbano no último século, acelerado principalmente pelo grande êxodo rural da população do país. Nesse contexto de acelerado crescimento das áreas urbanas, a falta de planejamento por parte dos governos refletiu no desordenamento das estruturas físicas das cidades, principalmente em serviços essenciais como abastecimento de água, serviço de rede de esgoto e serviço de coleta e gestão de RSU. Este último, com sua enorme deficiência e até mesmo ausência em muitas localidades, acarretou graves problemas sociais e ambientais.

Percebendo a necessidade de reverter esse cenário de ineficácia em serviços essenciais, como coleta e disposição final adequada de RSU, começaram surgir alternativas para melhorar o sistema de gerenciamento de RSU nas cidades do País, pressionadas pelas agências estaduais de meio ambiente ou pelo Ministério Público e por alguns gestores municipais mais preocupados com a questão (LOPES, 2006).

No entanto, grande parte dos municípios que iniciam esse processo carece de informação sobre o assunto. Restando assim experiências pioneiras, muitas vezes pequenas, que lutam para integrar os conceitos das ciências sociais à lógica do gerenciamento, assim como cresce a postura de que, mais do que coletar tudo e enterrar adequadamente, é preciso minimizar a geração de resíduos sólidos, disseminar o consumo consciente, desenvolver novas tecnologias de tratamento e reaproveitamento ao máximo de cada material e incluir nessas alternativas as pessoas que vivem do aproveitamento desses materiais (LOPES, 2006).

No Brasil, a geração de RSU cresceu 1,3% de 2011 para 2012, índice que é superior à taxa de crescimento populacional urbano no país no período, que foi de 0,9% (ABRELP, 2012). Comparando-se a quantidade de RSU gerados com a quantidade coletados, observa-se um ligeiro aumento na porcentagem de coleta, como mostra a Tabela 1. Este aumento significa uma melhoria na eficiência da cobertura dos serviços de coleta de RSU.

Tabela 1 – Geração e coleta de RSU no Brasil em 2011 e 2012.

Ano	Geração de RSU (t/ano)	Coleta de RSU (t/ano)	Porcentagem de RSU coletados
2011	61.936.368	55.534.440	89,66
2012	62.730.096	56.561.856	90,17

Fonte: ARELP, Panorama 2012.

Em relação ao índice de geração de RSU, em kg/hab./dia, o Brasil possui uma média de 1,107, sendo a região sul a que possui menor índice, com 0,838 kg/hab./dia, e a região Sudeste a que possui o maior, com 1,255 kg/hab./dia, como mostra a Tabela 2.

Tabela 2 – Índice de geração de RSU por regiões.

Regiões	RSU coletados (t/dia)	Índice (kg/hab./dia)
Norte	11.558	0,965
Nordeste	40.021	1,014
Centro-Oeste	14.788	1,153
Sudeste	95.142	1,255
Sul	19.752	0,838
BRASIL	181.288	1,107

Fonte: ABRELP, 2012.

A região Nordeste seguida pela região Norte são as que apresentam o menor índice de abrangência de coleta de RSU no Brasil. Enquanto a região sudeste possui um índice de 96,87%, seguida por Sul com 92,54% e Centro-Oeste com 92,11%, como mostra a Figura 1.

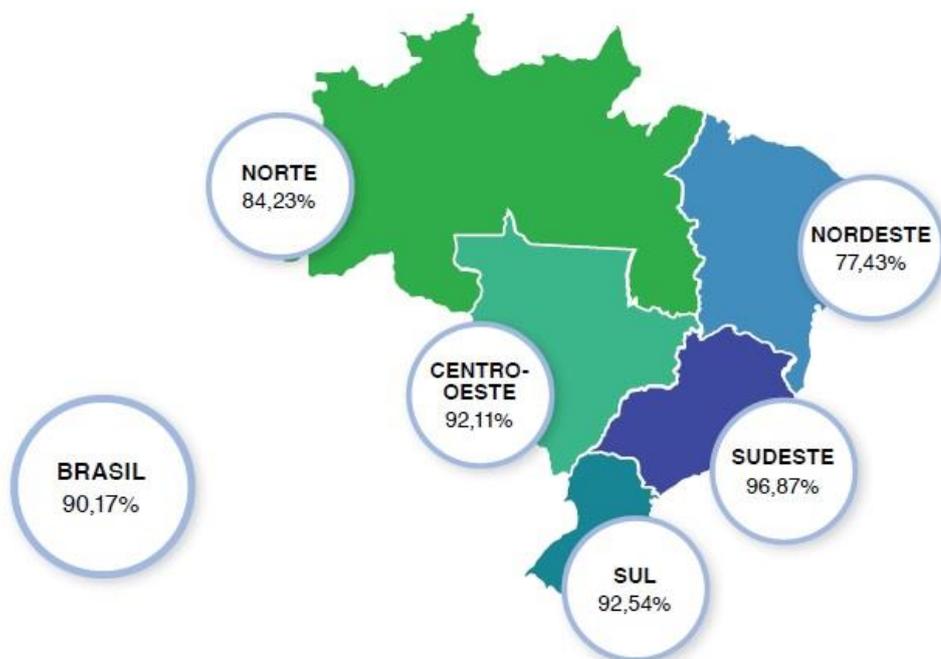


Figura 1 – Índice de abrangência de coleta nas regiões do Brasil.
Fonte: ABRELP, 2012.

Os RSU no Brasil têm como principal problema a destinação final inadequada. Segundo a ABRELP (2012), apenas 58% dos RSU seguiram para aterros sanitários em 2012, praticamente sem alteração no cenário registrado no ano anterior. Ainda segundo a ABRELP (2012), os 42% restantes do RSU que são encaminhados a lixões ou aterros controlados correspondem a 76 mil toneladas diárias.

Espera-se uma melhora no cenário nacional em relação aos RSU nos próximos anos, tendo como principal motivo a PNRS. O Brasil é um país cuja economia está em desenvolvimento acelerado, refletindo na geração de resíduos. Nessa perspectiva de crescimento, a passos lentos o país vai se adequando as novas regras de desenvolvimento sustentável.

1.4 POLITICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)

A PNRS foi instituída pela Lei nº 12.305/10, que contém importantes instrumentos com os quais objetiva-se permitir o avanço necessário ao País no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos RSU (MMA, 2013). Ainda segundo o Ministério do Meio Ambiente (2013), o PNRS prevenção e a

redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado).

As mudanças, e novas determinações, impostas pela PNRS são:

- Lixões a céu aberto ficam proibidos. A lei determina que todos os municípios fechem os lixões e instalem aterros sanitários e só poderão ser dispostos resíduos sem qualquer possibilidade de reaproveitamento, os chamados rejeitos.
- Constituintes do setor comercial devem se organizar a fim de recolher e destinar à reciclagem materiais como plástico, papel, papelão, vidro e metal.
- O setor de construção civil não poderá encaminhar aos aterros materiais de construção e demolição (RCD), ficando responsáveis pela destinação final ambientalmente adequada.
- As prefeituras, os governos estaduais e federal, as empresas, e os cidadãos tem obrigações conjuntas e compartilhadas em relação aos resíduos sólidos.
- As administrações municipais devem desenvolver um Plano de Gestão Integrada de Resíduos.
- As empresas e demais instituições públicas devem desenvolver um Plano de Gerenciamento de Resíduos.
- Os municípios devem implantar um sistema de coleta seletiva.
- A prioridade pela coleta seletiva será das cooperativas de catadores.
- Para que haja elaboração, implementação, monitoramento do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, incluindo o controle da disposição final adequada dos rejeitos, será designado responsável técnico devidamente habilitado.

Além dos benefícios ambientais que serão alcançados com a PNRS, há também os benefícios sociais e econômicos, como geração de novos empregos, adequação do modo de vida dos catadores do lixão, que passaram a fazer parte da gestão da coleta seletiva do município, geração de economia através da reciclagem, diminuição de doenças causadas por vetores oriundos da área do lixão, entre outros benefícios.

A PNRS pode ser uma ferramenta transformadora da conscientização ambiental da população, podendo causar impactantes mudanças benéficas no modo de vida da população. Se for respeitada e seguida em sua íntegra, será notório o desenvolvimento dos hábitos dos

cidadãos quanto aos RSU. A população deve ter ciência que sua atuação vai além da simples participação no ciclo de gestão dos RSU, devendo operar também como agente fiscalizador.

1.5 MÉTODOS DE DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

São muitos os métodos de destinação final de RSU, sendo apresentados a seguir os principais métodos.

1.5.1 Compostagem

A compostagem é processo de reciclagem da matéria orgânica de origem animal e vegetal, por exemplo restos de comida podas de arvores, folhas e outros, os quais são transformados em composto (GROSSI E VALENTE, 2002). O composto produzido possui grande teor de matéria orgânica, servindo de excelente fonte de nutrientes para plantas, podendo ser utilizado em jardins e hortas domésticas, ou mesmo diretamente no solo para recuperar área de baixa fertilidade causada pelo uso excessivo da área.

Compostagem é um excelente método de destinação da parte orgânica dos resíduos domésticos, diminuindo grande volume dos RSU destinados à aterros ou lixões a céu aberto, trazendo benefícios ambientais e sociais. Muitas são as vantagens da compostagem, destacando-se economia do espaço físico em aterro sanitário, aproveitamento e reaproveitamento agrícola da matéria orgânica produzida, reciclagem dos nutrientes contidos no solo e eliminação de patogênicos (SILVA 2003).

Com a utilização do processo de compostagem toneladas de resíduos orgânicos podem ser retirados do ambiente, não sendo dispostos em aterros sanitários e depósitos irregulares, evitando impactos a mananciais, nascentes e aquíferos (SOUZA E SANTANA, 2012).

Com uma política pública de conscientização da população e orientação adequada, a compostagem pode se transformar numa importante ferramenta de gestão de RSU, diminuindo o volume de resíduos depositados em aterros ou lixões de forma inadequada.

1.2.2 Incineração

O processo de incineração consiste na queima dos resíduos a altas temperaturas, de 800 a 1000 °C, em incineradores. Processo bastante utilizado para destinação final de resíduos no Brasil e também em outros países (MOTA, 2010).

Através do processo de incineração o volume e o peso dos resíduos são diminuídos em grande escala. A redução do volume geralmente é superior a 90%, e o peso tem uma redução superior a 75 % (AMBIENTEBRASIL, 2013).

Essa exposição dos resíduos a altas temperaturas reduzem seu volume e seu peso visando a disposição final, pois elimina a matéria orgânica e a patogenicidade dos resíduos. Por esses motivos é um processo muito utilizado para tratamento de resíduos de origem hospitalar.

A grande desvantagem do processo de incineração dos resíduos é a geração de gases que afetam o meio ambiente, como o dióxido de carbono que é produzido durante toda a queima dos resíduos, além de gases como dióxido de enxofre (SO₂) e dióxido de nitrogênio (NO₂), que contribuem para a formação de chuvas ácidas.

1.5.3 Lixões ou vazadouros

Lixões a céu aberto, ou vazadouros, como também são conhecidos, são locais de destinação final dos resíduos sólidos, onde não há qualquer tipo de controle técnico (RIBEIRO E LIMA, 2000). E segundo Silva (2011), lixão ou vazadouro, “consiste em uma forma inadequada e ilegal, segundo a legislação brasileira, de disposição de RSU, caracterizado pela simples descarga sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública.”

Essa falta de controle técnico causa uma deposição desordenada, ou seja, os resíduos são depositados sem compactação devida e sem cobertura, o que leva a problemas ambientais, como contaminação do solo, do lençol freático e a proliferação de macro e micro vetores (TADA et al, 2009). O empilhamento dos resíduos a céu aberto, além dos impactos que podem causar ao lençol freático, corre o risco de desmoronamento, que acarretará na liberação de gases nocivos a saúde humana (MOTA, 2010).

Ainda segundo Ribeiro e Lima (2000) os lixões a céu aberto são a forma mais prejudicial ao meio ambiente e ao ser humano, pois neles se estabelecem um certo tipo de economia informal, resultado da catação de materiais recicláveis, podendo também existir

nesses locais criação de animais domésticos que muitas vezes são consumidos, como: aves, gado e suínos.

Segundo Santos (1990) apud Dantas et al (2009), “A falta de planejamento municipal acompanhada de pouco investimento em educação ambiental, bem como do congestionamento dos aterros resultou na insuficiência para o atendimento da destinação final dos resíduos sólidos e a consequência final foi a proliferação dos lixões como alternativa para a questão”.

Nos últimos anos, os lixões passaram a ser vistos como fonte de matéria prima para produção de bens, tornando-se assim de valor comercial, podendo gerar economia e quando bem gerenciados produzir benefícios a população e ao meio ambiente (DANTAS et al, 2009).

Ao passo que a preocupação ambiental aumenta e se dissemina como ideologia perante a humanidade, a questão da disposição final dos resíduos sólidos se torna cada vez mais preocupante, pois o volume de resíduos gerados aumenta incessantemente a cada dia e as áreas para disposição final estão cada vez mais comprometidas. Nesse cenário preocupante torna-se cada vez mais evidente os malefícios causados pelos lixões, que ainda são responsáveis como depósitos pela maioria dos resíduos sólidos coletados no Brasil (ABRELP, 2012).

1.5.4 Aterros sanitários

Este método de disposição final dos resíduos sólidos consiste basicamente em dispor os resíduos em valas no solo, formando camadas compactadas que são cobertas com terra ou outro material inerte, formando-se uma alternância entre camada de resíduos e camada de material de cobertura.

Segundo a norma da ABNT, NBR 8419/1984 – Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos, aterro sanitário é:

Uma 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.

Segundo Silva (2011), aterro sanitário “trata-se de um método de disposição final de RSU, baseado em técnicas sanitárias de impermeabilização do solo, compactação e cobertura diária das células de lixo, coleta e tratamento de gases e chorume”.

Para que a vida útil do aterro sanitário seja prolongada é necessário que ele seja associado à coleta seletiva e à reciclagem dos resíduos, fato que também institui uma educação ambiental na população com resultados promissores na comunidade, desenvolvendo uma consciência ecológica, o que leva a população a ter uma maior participação em defesa do meio ambiente (GADELHA et al, 2008).

Ainda Segundo Gadelha et al (2008), as áreas destinadas a implantação dos aterros sanitários tem uma vida útil muito limitada e é cada vez mais difícil de se encontrar novas áreas para instalação próximas aos centros urbanos, evidenciando a necessidade de prolongamento da vida útil dos aterros sanitários.

Uma grande vantagem da implantação de um aterro sanitário é a hipótese de ele servir como recuperador de terrenos degradados, convertendo-os em áreas úteis que no futuro podem servir como áreas verdes, reutilizando-as como áreas de lazer (SILVA, 2011).

Portanto, os aterros sanitários configuram-se como uma maneira correta e segura de disposição final dos RSU. Sendo eficaz tanto na questão ambiental da disposição final dos RSU como na questão social.

1.5.5 Aterros controlados

Segundo Manhago (2008), o aterro controlado “nada mais é do que um lixão reformado, onde o local de deposição é adequado à legislação, mas do ponto de vista ecológico continua inadequado, pois a contaminação do solo continua acontecendo”. O aterro controlado consiste na cobertura do lixo depositado com uma camada de terra, sendo esse o único controle.

O aterro controlado é um processo intermediário entre lixão e aterro sanitário, o qual apresenta como principal objetivo amenizar problemas como mau cheiro e a proliferação de animais e insetos. Sendo que o chorume gerado não recebe tratamento, tornando o aterro altamente contagioso para o meio ambiente, principalmente para o lençol freático.

Este tipo de disposição final de RSU é utilizado para cidades que produzem até 50 toneladas de lixo por dia, não sendo aconselhável para cidades maiores (CERQUEIRA, 2011).

As técnicas de controle do aterro controlado que o diferem do lixão são ainda muito ineficientes do ponto de vista ambiental, pois o ambiente ainda corre grandes riscos de contaminação. A grande vantagem em relação ao lixão fica por conta da diminuição dos riscos de transmissão de doenças por vetores. A escolha do aterro controlado ao aterro sanitário acontece principalmente pelos gastos com implantação e manutenção, que no caso do aterro sanitário são altos.

1.6 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O conceito de “desenvolvimento sustentável” surgiu em 1987 no relatório Brundland, sendo este último resultado das análises feitas pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, criada em 1983 pela Assembleia Geral das Nações Unidas (BATISTA e ALBUQUERQUE, 2007).

O termo desenvolvimento sustentável é utilizado para definir o processo de crescimento econômico, necessário a sociedade, sem comprometer o meio ambiente. Mantendo um desenvolvimento social para o presente e para gerações futuras. Portanto, para que o desenvolvimento sustentável aconteça, é necessário que fatores como desenvolvimento econômico, preservação do meio ambiente, acesso a serviços públicos de qualidade, e o uso racional dos recursos da natureza aconteçam em harmonia.

Segundo Costa (2011), “o grande desafio da atualidade é promover o desenvolvimento sustentável entendido como desenvolvimento capaz de satisfazer as necessidades presentes sem comprometer as necessidades das futuras gerações”. Sendo assim, a grande preocupação é a escassez dos recursos naturais para as gerações futuras causadas pelo desenvolvimento da atualidade.

Fortalecendo a ideologia de manutenção de um ambiente sadio e equilibrado mesmo com o crescimento acelerado da economia mundial, o termo “desenvolvimento sustentável” é empregado constantemente, no entanto, como o fazer ainda é uma pergunta sem respostas definitivas (BATISTA e ALBUQUERQUE, 2007).

No Brasil, a questão ambiental se intensificou na década de 1960, após uma fase de intenso crescimento urbano, e se tornou mais presente em discursos e estudos quando surgiu a crise do petróleo no final da década 1960 e início de 1970, surgindo a reflexão a cerca do futuro (BARBOSA, 2008). Foi nesse cenário que essa questão se disseminou em pensamentos políticos, sociais e filosóficos.

O conceito de desenvolvimento sustentável foi firmado na agenda 21, desenvolvido na conferência “Rio 92”, e incorporado em outras agendas mundiais de desenvolvimento e direitos humanos (BARBOSA, 2008).

O aumento da população mundial elevou a preocupação de como produzir. Sabendo-se que o consumo de recursos naturais é incessável, a discussão sobre novas tecnologias e formas de produção, que envolve otimização dos recursos e o uso de alternativas conscientes, se tornou fundamental para o aperfeiçoamento de tomadas de decisão que priorizem a manutenção dos recursos naturais para futuras gerações (COSTA, 2011).

Segundo Barbosa (2008), “o desenvolvimento sustentável é um processo de aprendizagem social de longo prazo, que por sua vez, é direcionado por políticas públicas orientadas por um plano de desenvolvimento nacional”.

A humanidade ainda busca definir desenvolvimento sustentável como algo concreto e facilmente identificável. Enquanto ainda não está completamente definido o termo, e não exista um modelo real de máxima eficiência de desenvolvimento sustentável, fica por conta das políticas econômicas a busca por mitigações no processo de intenso consumo dos recursos naturais.

1.7 RECICLAGEM

A reutilização do lixo e a reciclagem são pressupostos básicos para a obtenção efetiva de economia, de energia e de proteção dos recursos naturais (COSTA, 2011). Sendo o processo de reciclagem cada vez mais utilizado e englobando muitos materiais, desde garrafas PET até pneus.

Segundo Fachin (2004), na sociedade moderna, extremamente consumista, milhões de toneladas de RSU são produzidos anualmente, sendo grande parte com potencial de reaproveitamento, como garrafas de vidro, latas de alumínio, papel, plástico etc.

Tabela 3 - Porcentagens de materiais reciclados no Brasil

1,50%	Dos resíduos orgânicos domésticos, são reciclados por meio da compostagem.
22%	Do óleo lubrificante.
40%	Da resina plástica PET (polietileno tereftalato).
45%	Das embalagens de vidro.
77,30%	Do volume total de papelão.

89%	Das latas de alumínio.
35%	Do papel.

Fonte: Adaptado de Costa (2011).

A questão da reciclagem atualmente está sendo tratada não apenas como opção de desenvolvimento sustentável, mas como atividade de alto potencial de obtenção de economia. Cooperativas e empresas privadas especializadas na reciclagem de materiais específicos geram renda e empregos, com desenvolvimento social e econômico.

Com a reciclagem, boa parte dos RSU podem se transformar em novos recursos para o futuro, diminuindo a necessidade de exploração de matéria prima da natureza (FACHIN, 2004).

Segundo Rodrigues et al (2008), a decomposição da grande maioria dos resíduos é muito lenta, sendo a reciclagem desses materiais uma das melhores alternativas às questões problematizadas da falta de recursos naturais e do excesso de lixo no planeta. Ainda segundo Rodrigues et al (2008), essa ação é pouco difundida, devido a fatores como a falta de conscientização da população, pouco incentivo do governo e outros.

A reciclagem e a coleta seletiva de resíduos são uma solução indispensável, por permitir a redução da quantidade de resíduos dispostos em aterros e incineradores, não sendo a única forma de tratamento e disposição: exige o complemento das demais soluções (FACHIN, 2004).

1.8 COLETA SELETIVA

Segundo Oliveira et al (2010), coleta seletiva pode ser explicada da seguinte forma:

É o ato de separar o que é lixo do que é reciclável e os coletar, exemplo: papel, plásticos, metais e vidros, para que não sejam descartados como lixo e que sejam reutilizados diminuindo o consumo de matéria prima, reduzindo a quantidade de lixo jogado nos aterros e lixões, podendo ainda ser comercializados e transformados em novos produtos através do processo de reciclagem, que pode ser industrial e/ou artesanal.

A separação dos resíduos segue uma sistematização imposta pela resolução CONAMA n°275, de 25 de abril de 2001, que estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, assim como nas campanhas informativas a respeito da coleta seletiva. Segundo a CONAMA n°275 (2001), as

cores e os respectivos tipos de resíduos correspondentes são: azul (papel/papelão), laranja (resíduos perigosos), vermelho (plástico), branco (resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde), verde (vidro), roxo (resíduos radioativos), amarelo (metal), marrom (resíduos orgânicos), preto (madeira), cinza (resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação).

A utilização de códigos de cores para identificar o tipo de resíduo a ser coletado facilita a disseminação da prática e a torna mais eficiente. Segundo Costa 2011, as coletas seletivas podem ser feitas no Postos ou Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), que são pontos especiais para convergir os resíduos estrategicamente convencionais a população, sendo situados em locais de fácil acesso a população geradora dos resíduos, onde contêm coletores especiais.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA) (2013), coleta seletiva “tem como um entendimento básico a coleta dos resíduos orgânicos e inorgânicos ou secos e úmidos ou recicláveis e não recicláveis, que foram previamente separados na fonte geradora”. Ainda segundo o MMA, “materiais não recicláveis são aqueles compostos por matéria orgânica e/ou que não possuam, atualmente, condições favoráveis para serem reciclados”.

O termo coleta seletiva está inteiramente ligado a reciclagem, sendo os principais temas usados para a conscientização ambiental da população sobre os RSU. A disseminação do conceito e aplicação da coleta seletiva ganha força ao passo que a população absorve o conceito de desenvolvimento sustentável e agrega suas necessidades em função da consciência ambiental, o que é cada vez mais comum. Hoje, milhares de brasileiros incorporam ao seu vocabulário expressões como lixo orgânico, reciclagem e coleta seletiva, por já ser uma realidade em certas cidades (FERNANDES, 2007).

Nossa atual sociedade possui o estilo de vida que leva ao consumo de produtos que continuamente são lançados em um mercado que possui um ciclo de substituição de velhas tecnologias por novas, em uma escala de tempo cada vez menor (PENATTI e SILVA, 2008). Com este modelo de vida da sociedade, nos últimos anos começou a se preocupar em reaproveitar tudo aquilo que era tratado como inútil reduzindo o consumo com matéria prima, renomeando lixo de resíduos, coisas que podem ser uteis e aproveitáveis ao homem (OLIVEIRA et al, 2010). Ainda segundo Penatti e Silva (2008), os padrões das relações sociais não podem permitir que a sua perfeição, ou alta qualidade, seja maior que a capacidade de suporte que os recursos do planeta podem oferecer. Neste sentido de reaproveitamento dos resíduos, a coleta seletiva é parte essencial do processo.



Figura 2 – Quantidades de municípios onde existem iniciativas de coleta seletiva.
Fonte: ABRELP, Panorama 2013.

A coleta seletiva é uma temática que envolve os resíduos sólidos e suas vertentes de disposição final, apresentando condições favoráveis que colaboram para promover estratégias de conscientização quanto ao estabelecimento de políticas públicas, objetivando promover mudanças de hábitos nos cidadãos (GOMES, 2009). Segundo Albergaria (2011), o gerenciamento de RSU exige implementação de estratégias locais, que devem ser desenvolvidas pelo poder público, buscando a conscientização da população sobre a temática da reciclagem, e consequentemente coleta seletiva.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

A área estudada foi o município de Seringueiras-RO, situada às coordenadas Latitude 11° 44' 54'' Sul e Longitude 63° 1' 50'' Oeste. Sua população segundo o CENSO 2010 é 11.629 habitantes, sendo 7.232 habitantes residentes na zona rural e 4.397 residentes na zona urbana, distribuídos em uma área territorial de 3.773,505 km².

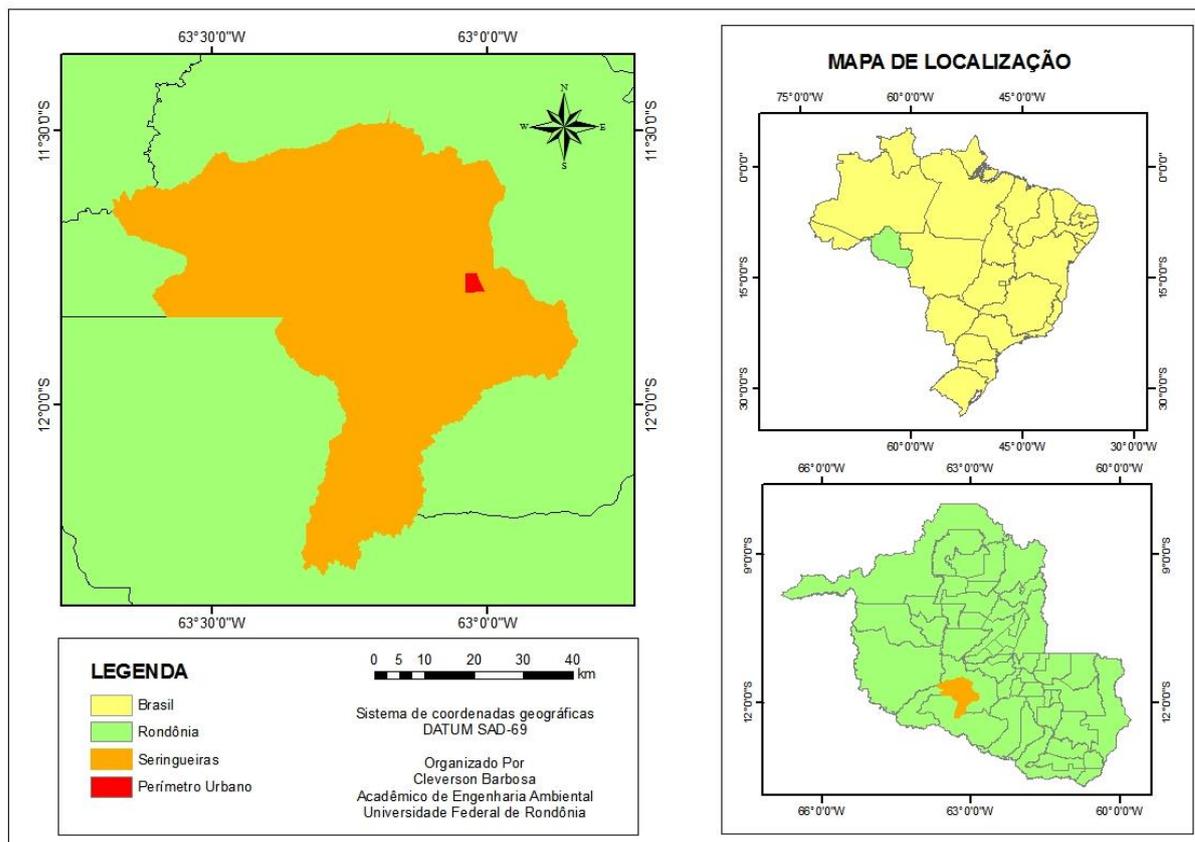


Figura 3 – Mapa de localização de Seringueiras-RO.

O serviço de abastecimento de água da cidade é fornecido pela Companhia de Águas e Esgotos de Rondônia (CAERD). Possui uma rede de esgoto administrado pela prefeitura da cidade, o qual está em processo de adesão pela população.

O serviço de coleta de RSU da cidade também é administrado pela prefeitura, e conta com um caminhão do tipo “caçamba” para realizar o serviço. Além do motorista, o caminhão conta com mais 3 funcionários públicos que integram o serviço de coleta, o qual obedece uma rota pré-estabelecida que percorrem todas as ruas da cidade coletando os RSU.

Os dados em relação aos domicílios da cidade foram obtidos junto a Secretaria Municipal de Saúde de Seringueiras. De acordo com a secretaria, a cidade possui 1755 domicílios catalogados, os quais estão divididos em seis setores, como mostra a Figura 4.

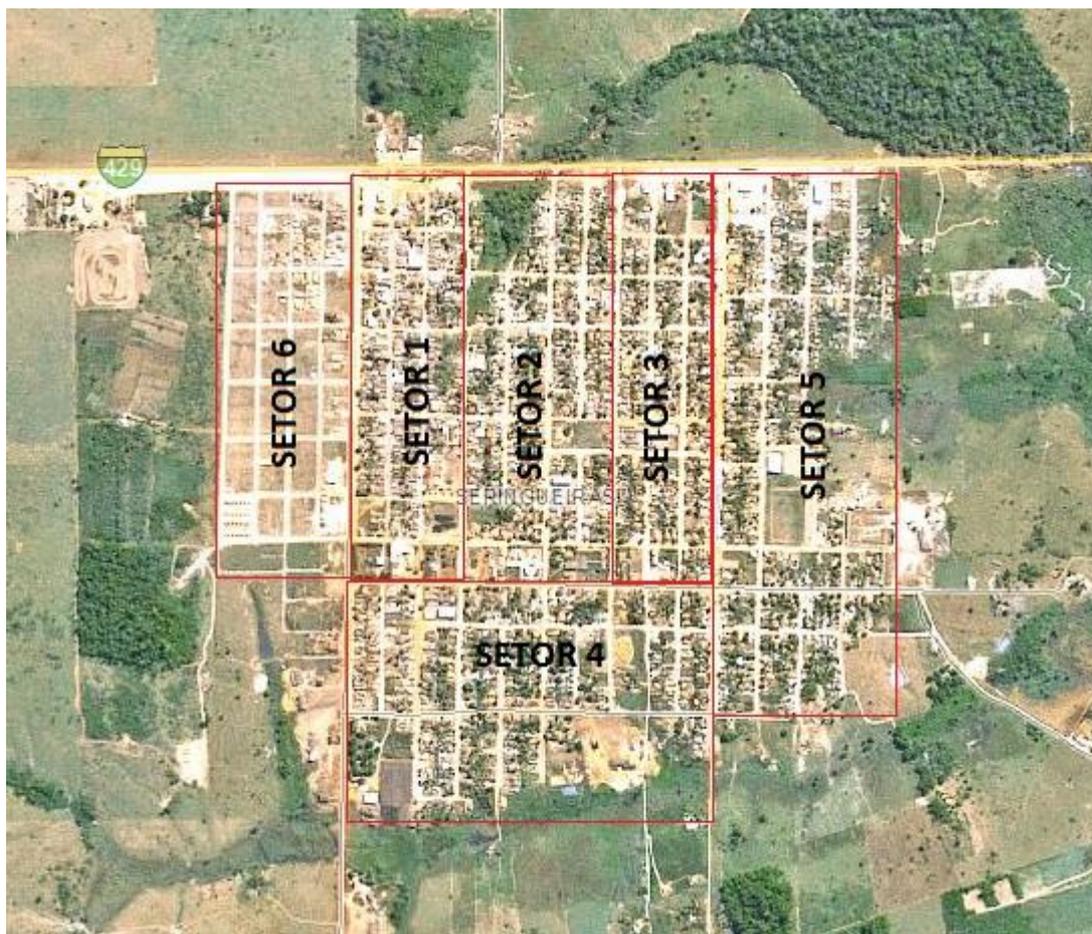


Figura 4 – Divisão da cidade de Seringueiras por setores.

Fonte: Sistema de Monitoramento da SEDAM (2013) e Secretaria Municipal de Saúde de Seringueiras (2013).

A cidade foi dividida em setores pela Secretaria de Saúde para facilitar o serviço dos Agentes de Saúde. Os setores não condizem com os bairros da cidade, que são cinco: Cristo Rei, Centro, Bela Vista, Jardim das Américas e São José. Como os dados obtidos junto a Secretaria eram referentes aos setores, e não aos bairros, a pesquisa procedeu-se tendo como referência os seis setores, cada qual com um número de domicílios determinado e conhecido pela Secretaria.

A Tabela 4 apresenta a quantidade de quarteirões, residências, comércios, habitantes, terrenos baldios e outros, que existem em cada setor, de acordo com a secretaria de saúde.

Tabela 4 – Dados referentes a cada setor segundo a Secretaria de Saúde de Seringueiras.

Setor	Quarteirões	Residências	Habitantes	Comércios	Outros	Terrenos Baldios	Total
1	21	166	507	205	47	26	465
2	40	572	1816	56	48	34	750

3	18	324	981	32	11	31	416
4	17	210	623	3	4	33	267
5	17	271	767	20	21	33	362
6	30	212	551	20	26	68	356

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Seringueiras (2013).

O diagnóstico sócio ambiental proposto pelo presente trabalho foi realizado apenas com a população urbana de Seringueiras. A pesquisa foi realizada através de aplicação de questionário (Apêndice A), adaptado de Costa (2011), junto à população da cidade.

2.2 AMOSTRAGEM

2.2.1 A amostra

Para se chegar ao número representativo de amostras para aplicação dos questionários na cidade de Seringueiras, utilizou-se o procedimento estatístico de Stevenson (2001) apud Costa (2011).

$$n = \frac{Z^2 \left(\frac{x}{n}\right) \left[1 - \left(\frac{x}{n}\right)\right] (N)}{(N-1)e^2 + Z^2 \left(\frac{x}{n}\right) \left[1 - \frac{x}{n}\right]}$$

(1)

Onde:

n = Tamanho da amostra

Z = Valor obtido da distribuição normal

$\frac{x}{n}$ = Valor proporcional

N = Tamanho populacional

e = Erro tolerável

Para essa pesquisa adotou-se um erro tolerável $e=0,08$. Com o tamanho da população obtido junto a Secretaria de Saúde, $N=1.755$. Segundo Costa (2011), em condição de completa incerteza da pesquisa admite-se $p=0,5$, o que revelará a maior quantidade de erro possível. Utilizando-se $p=0,5$, $z=1,96$.

Através da resolução da fórmula 1 chegou-se a um número de amostras $n=138,315$, no entanto, para melhor adequação estatística arredondou-se o valor para $n=139$, ou seja, a quantidade de domicílios aos quais foram aplicados os questionários são 139, que correspondem a 7,92% do total de domicílios da cidade.

2.2.2 Estratificação

A cidade de Seringueiras foi estratificada em seis setores, de acordo com a Secretária Municipal de Saúde, como mostrou a Figura 4. Sabendo-se que o número de domicílios a serem entrevistados era 139, e que representava 7,92% do total de domicílios da cidade, relacionou-se a porcentagem à quantidade de domicílios de cada setor, a fim de obter o número de residências a serem entrevistadas por setor, como mostra a Tabela 5.

Tabela 5 – Quantidade de domicílios a serem entrevistados em cada setor.

Setor	Número de domicílios existentes	7,92% do total	Arredondamento
	166	13,148	14
2	572	45,304	46
3	324	25,661	26
4	210	16,632	17
5	271	21,464	22
6	212	16,791	17
TOTAL			142

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Seringueiras (2013).

Sendo assim, o número final de amostras foi 142, sendo que cada amostra corresponde a um domicílio com um representante. Foi considerado representante quem se apresentou para responder o questionário, sendo assim a população entrevistada também foi 142 pessoas.

2.2.3 Seleção

A Secretaria Municipal de Saúde também forneceu um banco de dados contendo o número de cada domicílio catalogado na cidade, assim como seu endereço. Com essa base de dados efetuou-se um sorteio entre os domicílios de cada setor, através do software Excel, com o intuito de dar igual probabilidade de cada domicílio ser selecionado. Em casos em que o

domicílio selecionado não havia nenhum representante selecionou-se o domicílio mais próximo para substituição.

3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A presente pesquisa utilizará de gráficos e figuras para melhor representar os resultados.

3.1 CARACTERÍSTICAS SÓCIO-AMBIENTAIS DA POPULAÇÃO

Os 142 domicílios da pesquisa possuem 493 pessoas residentes, representando 11,21% dos habitantes de Seringueiras. A média de moradores por domicílio é de 3,47. A quantidade de pessoas por domicílios é demonstrada na Figura 5.

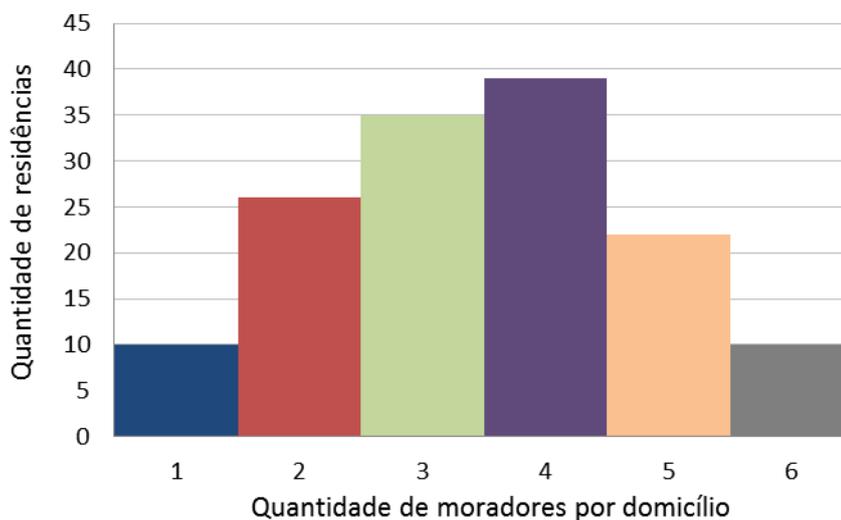


Figura 5 – Quantidade de moradores nos domicílios visitados.

Em relação aos entrevistados representantes dos domicílios, 94 são mulheres e 48 são homens. Sendo que a média de idade dos entrevistados é de 39 anos. Todos possuem ao menos ensino fundamental, sendo que apenas 5% possuem ensino superior. A maioria, 65%, possui ensino médio.

Todos os entrevistados responderam que possuem energia elétrica. Em relação às moradias, 61,26% das casas são de madeira e 38,76% são de alvenaria. Quanto aos aspectos

sanitários, todas as residências possuem instalação sanitária, sendo que a maioria, 65%, ainda possui poço como fonte de água, e apenas 34% das residências usufruem do serviço de abastecimento de água da cidade, fornecida pela empresa CAERD. 63% das residências destinam seu esgoto a fossas negras, o restante, 36%, destina ao sistema de rede de esgoto da cidade. Esses dados caracterizam uma situação indesejável a população, pois a maioria ainda usa poço e tem como descarte de seus dejetos a fossa negra, ficando muitas vezes próximos um do outro. A principal resposta dos moradores sobre a escolha de poço a CAERD é por ser a água do poço aparentemente mais apta a ser consumida.

3.2 SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A coleta de RSU em Seringueiras é de responsabilidade da SEMOSP. A coleta é realizada apenas na zona urbana. A rota de coleta a ser seguida é elaborada de acordo com a necessidade da população, sendo que as ruas com mais acúmulo de resíduos em frente as residências são atendidas primeiro, mas todos os bairros são atendidos periodicamente.

Com os questionários aplicados, os moradores relataram a frequência com que os RSU gerados nas residências são coletados pelo serviço de coleta público municipal. Como mostra a Figura 6.

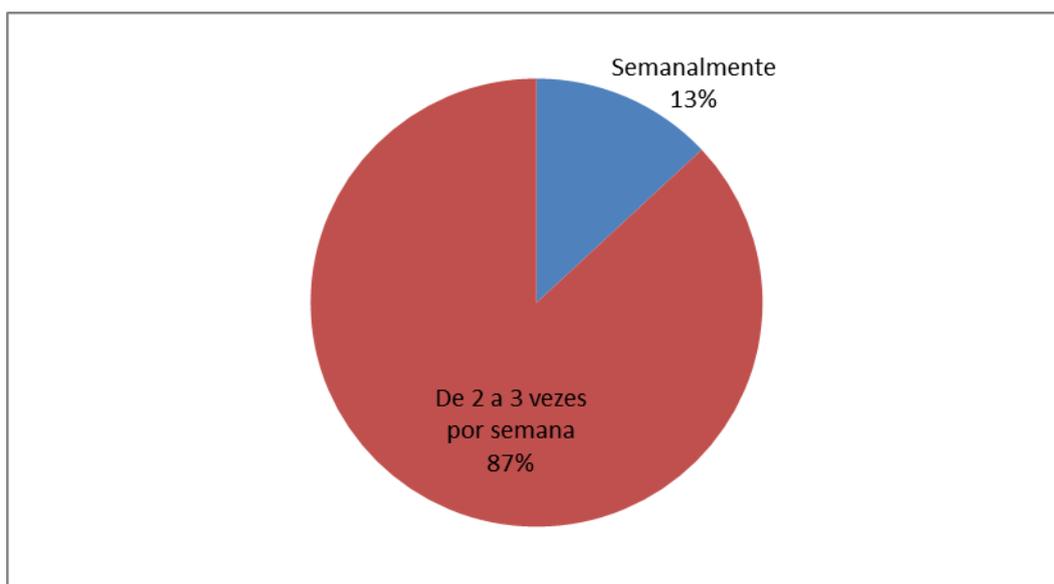


Figura 6 – Frequência de recolhimento dos RSU segundo os questionários aplicados junto aos moradores.

De acordo com os moradores entrevistados, a frequência de recolhimentos dos RSU mais empregada é de 2 a 3 vezes por semana, com 87% de indicação dos moradores. Sendo a opção semanalmente respondida no questionário 13% das vezes pelos moradores. As outras alternativas contidas nos questionários como diariamente, mensalmente e raramente não foram relatadas nenhuma vez.

Nos mesmos questionários foi indagado à população sobre a forma de coleta dos. 66% dos moradores responderam que a coleta é realizada em todas as casas, 32% responderam que a coleta dos RSU é feita em uma caçamba situada próxima a residência, enquanto apenas 2% responderam que a coleta é feita em um ponto fixo na rua.

O serviço de coleta é responsável pelos resíduos de origem doméstica, comercial e pelos materiais resultantes de podas e desbastes (Figura 7).



Figura 7 – Materiais resultantes de podas e desbastes acondicionados para coleta.

Fonte: Acervo pessoal, 2013.

Os próprios moradores dispõem de recipientes nos quais os RSU são acondicionados para o serviço de coleta. Os recipientes utilizados pelos moradores são de diversas formas e materiais, variando de acordo com a necessidade e a capacidade financeira de aquisição de cada morador, como mostras a Figura 8.



Figura 8 – Exemplos de recipientes utilizados pelos moradores para disposição de RSU.
Fonte: Acervo pessoal, 2013.

Em alguns pontos da cidade, principalmente em bairros periféricos encontra-se lixo jogado as margens das ruas (Figura 9), que segundo relatos dos moradores residentes próximos a esses locais, não é coletado pelo serviço de coleta pública.



Figura 9 – Resíduos dispostos inadequadamente e não coletados pelo serviço de coleta.
Fonte: Acervo pessoal, 2013.

Quanto a satisfação dos moradores em relação ao serviço de coleta de RSU da cidade, o Gráfico 3 mostra que apenas 1% está muito satisfeito com o serviço, sendo que 55% está satisfeito e 44% está pouco satisfeito. 44% da população demonstrou possuir alguma insatisfação com o serviço de coleta, representando uma alta porcentagem de insatisfação.

Quando os moradores foram indagados sobre o motivo de pouca satisfação, a resposta mais obtida foi o grande acúmulo de RSU nas lixeiras até que o serviço de coleta passe com o caminhão coletor. Os moradores relataram que o acúmulo de lixo causam transtornos como mau cheiro e proliferação de vetores, além de causar desconforto visual.

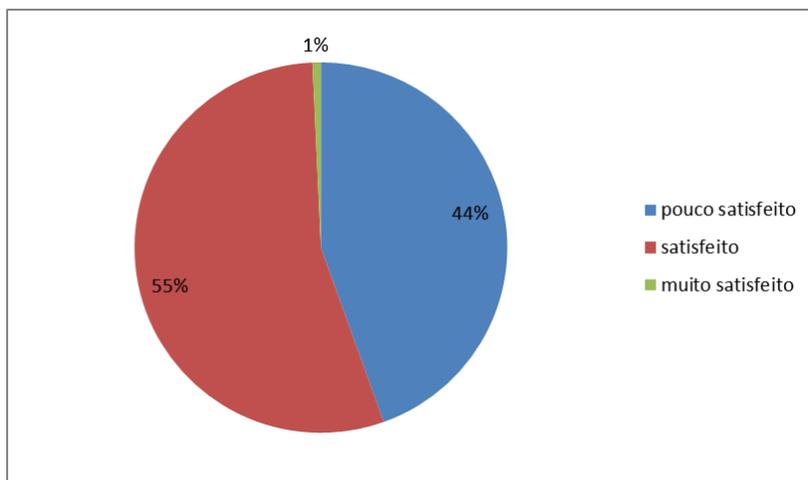


Figura 10 – Satisfação dos moradores quanto ao serviço de coleta de RSU da cidade.

Alguns moradores relataram que em algumas vezes o caminhão coletor passa e não recolhe todo o lixo disponível, deixando para trás uma parcela que só será recolhida novamente na próxima passagem da rota de coleta do caminhão coletor, podendo demorar de 3 a 4 dias.

Um ponto importante a ser trabalhado com a população da cidade é a forma de acondicionamento dos RSU dentro das residências (Gráfico 4). 61% dos moradores afirmaram que acondicionam seus RSU dentro de lixeiras com tampas com saquinhos plásticos, 25% afirmaram que o método de acondicionamento é uma lixeira com tampa sem saquinho plástico e 14% relataram que armazenam em uma lixeira sem tampa. Quando indagados sobre a eficácia do método de acondicionamento de seus RSU dentro de suas residências, 73% dos moradores responderam que acham seu método de acondicionamento incorreto. Alguns moradores afirmaram que mesmo achando o método incorreto, não possuem instrução para se adequarem, uma vez que nunca lhes foi apontado quais os métodos de armazenamento corretos de seus resíduos dentro de suas residências.

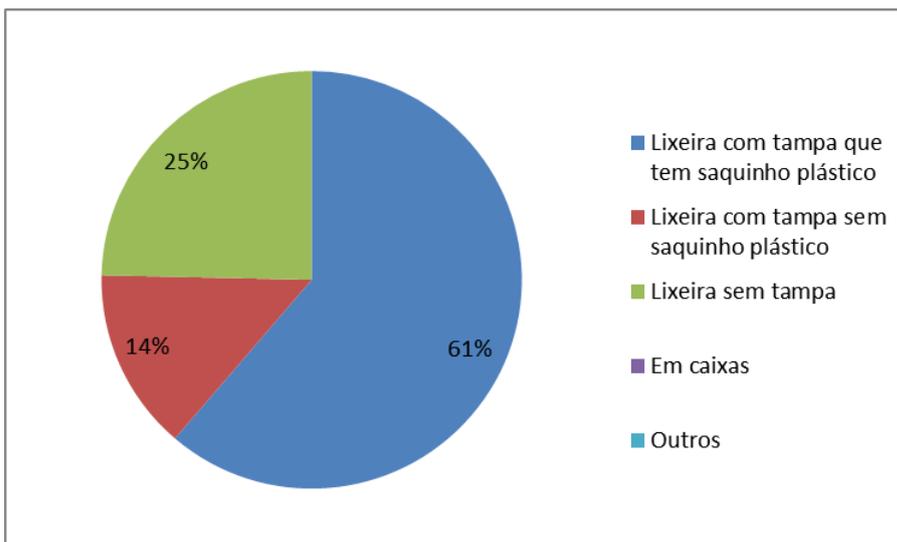


Figura 11 – Forma de armazenamento dos resíduos domésticos dentro das residências.

Outro aspecto observado na pesquisa foi a separação dos resíduos produzidos nas residências pelos moradores. O resultado obtido é preocupante, 92% dos moradores responderam que não realizam qualquer separação dos RSU. A pergunta sobre a separação dos resíduos era complementada aos entrevistados, esclarecendo-os que se fizessem qualquer tipo de separação, tais como separação de garrafas PET, restos de comida, recipientes de vidro entre outros, poderiam responder que separam os resíduos.

81% dos entrevistados responderam que conhecem a diferença entre lixo orgânico e lixo reciclável. Com esse resultado esperava-se que a população tivesse um maior índice de separação de resíduos, o que não se reflete na prática, como mostra os dados obtidos com a aplicação dos questionários.

Quando questionados sobre a destinação final dos RSU de suas residências, 100% dos moradores responderam que entregam ao serviço de coleta da cidade, fato que pode ser atribuído a pequena extensão urbana, que facilita a ocorrência do serviço de coleta em todos os pontos da cidade. Apenas 4 moradores, do total de 142 entrevistados, afirmaram que além de entregar ao serviço de coleta também realizam a queima de parte de seus resíduos.



Figura 12 – Resíduos queimados próximos as residências.
Fonte: Acervo pessoal, 2013.



Figura 13 – Disposição de resíduos sólidos domésticos e de podas e desbastes próximos as residências.
Fonte: Acervo pessoal, 2013.

Com os dados apresentados foi possível concluir que a população da cidade sofre uma carência de instruções ambientais sobre os RSU e seu correto gerenciamento. Fato comprovado quando questionados se alguma vez já haviam participado de minicursos ou palestras sobre como cuidar dos resíduos produzidos em suas residências. Dos entrevistados, 88% responderam que nunca participaram de nenhum minicurso ou palestras sobre o assunto. E quando indagados se aceitariam contribuir e fazer parte sob orientações de um trabalho com relação a produção de resíduos domésticos, 78% responderam que sim, o que torna possível a abertura de muitas possibilidades a serem trabalhadas junto a população, incentivando a conscientização ambiental a respeito principalmente dos RSU.

3.3 DESTINO DOS RSU COLETADOS

Todo o RSU coletado no município de Seringueiras-RO tem como destinação final o lixão da cidade (Figura 14), que se encontra a cerca de 2km da área urbana. Nesse tipo de disposição final de resíduos sólidos, o lixo é empilhado a céu aberto, o que pode ocasionar em desmoronamentos, além da liberação de gases nocivos a saúde humana (MOTA, 2010).

Quando os entrevistados foram indagados se sabem onde os RSU coletados são dispostos, 57% responderam que não. Mesmo o lixão estando situado muito próximo do perímetro urbano os moradores não tem conhecimento sobre o local. O bairro mais próximo do lixão é o bairro Centro, constituído pelos setores 01 e 06. Nesses dois setores há grande queixa dos moradores com relação a fumaça proveniente da queima do lixo vindo do lixão, uma vez que a proximidade é grande.



Figura 14 – Lixão de Seringueiras-RO.
Fonte: Acervo pessoal, 2013.

No lixão da cidade há catadores que reaproveitam certos tipos de materiais que podem ser recicláveis, como alumínio, ferro, e objetos que podem ser reaproveitados para proveito próprio. Os catadores não são organizados e não fazem parte de nenhuma cooperativa, o que

pode ser solucionado pelo poder público municipal, amenizando grandes problemas sociais e ambientais. Com a criação de uma cooperativa de catadores de materiais recicláveis gera-se renda e humaniza-se o trabalho por eles realizado, além do ganho ambiental que se tem com o aumento da quantidade de materiais recicláveis coletados.



Figura 15 – Materiais recicláveis coletados por catadores locais.
Fonte: Acervo pessoal, 2013.

3.4 POSSÍVEIS IMPACTOS DECORRENTES DO GERENCIAMENTO INADEQUADO DOS RSU

O gerenciamento correto de RSU deve compreender desde a coleta até a disposição final adequada. Quando não é bem gerenciado, pode-se causar grandes transtornos a população e a estrutura urbana. Como exemplo em Seringueiras, nota-se a presença de RSU espalhados às margens das ruas e em locais públicos, ocasionando mal estar da população e transtornos visuais, degradando a imagem da cidade.

Outro problema de gestão é a presença de RSU em lotes vazios da cidade, onde a população deposita seus resíduos nesses locais sem que haja nenhuma repreensão por parte do poder público. Muitos desses lotes recebem uma demanda grande de RSU, acarretando em mal cheiro e ocorrência de vetores, que podem transmitir doenças graves a população.

Práticas inadequadas como essa só podem ser eliminadas com a colaboração de todos os envolvidos, desde a prefeitura responsável pelo serviço de limpeza e fiscalização até os moradores que devem se conscientizar sobre seus hábitos e qualidade de vida.

Como já mencionado nesse trabalho, a disposição final dos RSU da cidade é um lixão. Um agravante para a sociedade e para o ambiente. São comuns nesses locais ocorrerem problemas como contaminação do lençol freático pelo chorume gerado, lançamento de dioxinas maléficas a saúde humana pela queima do lixo, transmissão de doenças pela presença de vetores e péssima qualidade de vida dos catadores. A grande proximidade do lixão com o perímetro urbano agrava ainda mais tais problemas.

O gerenciamento adequado dos resíduos é um grande passo para amenização dos transtornos causados ao meio ambiente e a qualidade de vida. Cabe ao poder público a aplicação e implementação de um bom gerenciamento, que será efetivado apenas se contar com a parceria e dedicação da população.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o levantamento de dados em campo sobre a situação dos RSU da cidade de Seringueiras foi possível esclarecer a abordagem da problemática do lixo na cidade. Organizandose os dados foi possível a formação de uma abordagem crítica da situação, que pode ser usada para beneficiar a população da cidade, como a possível confecção de um sistema de gerenciamento adequado de RSU.

Durante a pesquisa foi observado certo descaso do serviço de limpeza com alguns pontos periféricos da cidade, gerando grande desconforto para a população desses locais. Acúmulo de resíduos as margens das ruas são constantes nesses pontos da cidade. Além dos malefícios ambientais causados por esse descaso há também os danos sociais e econômicos, ressaltando a importância da prefeitura resolver essa problemática imediatamente.

Outro aspecto importante observado por este trabalho é a falta de uma rota pré-estabelecida de coleta elaborada pela SEMOSP. Com uma rota bem elaborada evita-se o acúmulo de resíduos nas residências e conseqüentemente os desconfortos citados pelos moradores. Sendo essa uma das principais reclamações da população da cidade.

A sociedade muitas vezes comete erro contra sua própria qualidade de vida por não conhecer as medidas certas a serem tomadas, como no caso dos RSU. Apontando-se os caminhos adequados e orientando-se a respeito é possível a difusão de um novo modo de lidar com essa problemática. Nesse quesito esse trabalho pode ser uma importante ferramenta para tomada de decisões.

Com a experiência adquirida em campo com esse trabalho, foi possível perceber que a maior parte da população ainda precisa de informações básicas sobre o gerenciamento dos resíduos. Mesmo com todas as formas de disseminação de informação a nível mundial, como televisão, rádio e internet, a população necessita de informação que seja apresentada em sua própria localidade, que esteja muito acessível e próxima. Assim a eficácia da absorção da informação será mais eficiente.

Com esta pesquisa concluiu-se que a população de Seringueiras é carente de informação sobre educação ambiental e que pode ser um ótimo núcleo de desenvolvimento de palestras e cursos sobre RSU e seu correto gerenciamento.

Cabe ao poder público municipal de Seringueiras a elaboração de políticas que introduzam o fornecimento de informações necessárias para a constituição de uma educação ambiental da população. A problemática dos RSU deve ser muito bem esclarecida à sociedade, ao mesmo tempo em que são apresentadas possibilidades e deveres a serem cumpridos para a amenização desse problema.

O correto gerenciamento dos resíduos ocorrerá apenas com o compartilhamento de deveres, tanto por parte do poder público, como a aplicação do que é proposto pela PNRS, como por parte da população da cidade. Apenas atuado juntos tornar-se-á possível a amenização dos impactos causados pelos resíduos sólidos.

Deste modo, é satisfatório o resultado obtido com este trabalho, uma vez que os objetivos propostos foram alcançados com êxito. Outro importante aspecto deste trabalho é a contribuição que tem a oferecer diante as perspectivas futuras de implantação de políticas que busquem a solução para a problemática dos RSU da cidade de Seringueiras-RO.

REFERÊNCIAS

- ABRELP. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2012**. Disponível em <http://www.abrelpe.org.br/panorama_envio.cfm?ano=2012>. Acesso em 15 nov. 2013 às 12:15.
- AMBIENTESBRASIL. **Incineração**. Disponível em <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/coleta_e_disposicao_do_lixo/incineracao.html>. Acesso em 20 nov. 2013, às 13:30.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004: Resíduos Sólidos – Classificação**, p. 01. Brasil, 2004
- BARBOSA, G. S. **O desafio do desenvolvimento sustentável**. Revista Visões 4ª Edição, Nº4, Volume 1 - Jan/Jun 2008.
- BATISTA, I. H.; ALBUQUERQUE, C. C.; **Desenvolvimento sustentável: Novos rumos para a humanidade**. Revista Eletrônica Abore Publicação da Escola Superior de Artes e Turismo-Edição 03/2007ISSN 1980-6930.
- CARVALHO, P. L. **Caracterização física dos resíduos sólidos domiciliares do município de Hidrolândia-GO**. Universidade Católica de Goiás. Goiana, 2005
- CERQUEIRA, M. C. **Diagnóstico do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no distrito de Tarilândia – Jarú/RO**. Monografia. Engenharia Ambiental. Universidade Federal de Ji-Paraná. Ji-Paraná, 2012.
- CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução 275**, de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores a ser adotado na identificação de coletores e transportadores de resíduos sólidos, e nas campanhas informativas de coleta seletiva. Brasil, 2001.
- CONAMA, Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução 308**, 21 de março de 2002. Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental de Sistemas de Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos Gerados em Municípios de Pequeno Porte. Brasil, 2002.
- COSTA, J. M. M. **Diagnóstico sócio ambiental dos resíduos sólidos no município de Angicos-RN**. Monografia. Angicos. UFERSA, 2011.
- DANTAS, T. L.; WANDERLEY, I. R. P.; SAMPAIO, G. M. M. S.; RODRIGUES, K. A.; SANTOS, G. O.; **Aspectos sociais e econômicos da comunidade de entorno do lixão do Jangurussu (FORTALEZA/CE)**. IV Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica. Belém-PA, 2009.
- ELCIO, E. A. P. **Estudo de fatores sócio-econômicos intervenientes na geração e características do resíduo sólido doméstico da cidade de Vitória-ES**. Vitória, 2005.

FACHIN, L. C.; **A reciclagem de resíduos sólidos como meio de geração de emprego e renda, análise dos problemas sócio-ambientais e do custo de oportunidade.** Monografia. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2004.

FERNANDES, M. **Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: um estudo da gestão dos programas de Florianópolis/SC, Belo Horizonte/MG e Londrina/PR.** Monografia. Universidade do Vale do Itajaí. Biguaçu, 2007.

GADELHA, A. J. F.; ROCHA, C. O.; RIBEIRO, G. N.; BARROS, D. F.; **Modelos de gestão e tratamento de resíduos sólidos.** REBAGA (Mossoró – RN – Brasil) v.2, n.1, p. 06-10 de janeiro/dezembro de 2008. Disponível em <<http://rbga.gvaa.com.br/>>. Acesso em dez. 2013 às 10:10

GOMES, P.G. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos do Campus da PUC-RIO.** Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Engenharia Urbana e Ambiental. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2009.

GRINBERG, E. **O que é Plano Nacional de Resíduos Sólidos?.** Revista Eletrônica. Disponível em <<http://revistaepoca.globo.com/Sociedade/o-caminho-do-lixo/noticia/2012/01/o-que-e-o-plano-nacional-de-residuos-solidos.html>>. Acesso em nov. de 2013 às 18:30.

GROSSI, M. G.L.; VALENTE, J. P. S. **Compostagem doméstica de lixo.** FUNDACENTRO – São Paulo, Departamento de química e bioquímica. 2002.

HUNKA, P. G. **Diagnóstico sócio-ambiental e dos usos dos recursos hídricos na bacia do rio Guajú – PB/RN.** Dissertação apresentada a Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa-PB, 2006.

IBAM. **Gestão integrada de resíduos sólidos, manual integrada de resíduos sólidos.** Publicação elaborada pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM –, sob o patrocínio da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – SEDU/PR. Rio Janeiro, 2001.

LIMA, J. S. **Avaliação da contaminação do lençol freático do lixão do Município de São Pedro da Aldeia – RJ.** 2003. 87 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

LOPES, L. **Gestão e gerenciamento integrados dos resíduos sólidos urbanos. Alternativas para pequenos municípios.** Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

MANHAGO, S. R. **Técnicas de revegetação de Talude de Aterro Sanitário.** Monografia. Curso de Engenharia Florestal. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, julho de 2008.

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. **Coleta seletiva.** Disponível em <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclaveis/reciclagem-e-reaproveitamento>>. Acesso em nov. de 2013 às 20:00.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Política Nacional dos Resíduos Sólidos**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADuos-s%C3%B3lidos>>. Acesso em nov. de 2013 às 17:55.

MOTA, D. R. **Química e o meio ambiente**. Monografia apresentada a Universidade de São Paulo. São Carlos, Março de 2010.

OLIVEIRA, D. E. R.; CAMPOS, E. M.; MELO, J. J. Q.; BUENO, N. R. **Implantação da coleta seletiva no ensino fundamental: Estudo de caso na E.M.E.F. Profª. Maria Helena da Silva Silvério**. Monografia. Maracá, 2010.

PENATTI, F. E.; SILVA, P. M. **Coleta seletiva como processo de implantação de programas de educação ambiental em empresas: Caso da BIOAGRI LABORATORIOS**. 1º SIMPGEO/SP, Rio Claro, 2008. ISBN: 978-85-88454-15-6.

PROMEIA. **Diagnósticos sócio ambientais participativos em Educação Ambiental**. I Semana de Formação de Profissionais da Educação, 2011. ProMEA na rede – Módulo I. Disponível em <<http://teia.org.br/promeia/diagnosticossocioambientaisparticipativos.pdf>> Acesso em Dez. de 2013.

RIBEIRO, T. R.; LIMA, S. C. **Coleta seletiva de lixo domiciliar - Estudo de casos**. Caminhos de Geografia 1(2)50-69, dez/2000.

RODRIGUES, R. B.; GARUTTI, S.; OLIVEIRA, P. S. **Estudo da viabilidade econômica da reciclagem de resíduos sólidos urbanos em Maringá, PR**. Revista em Agronegócios e Meio Ambiente, v. 1, n.3, p. 367-379, set./dez. 2008 - ISSN 1981-9951.

SANTOS, L. C. **A questão do lixo urbano e a geografia**. 1º SIMPGEO/SP, Rio Claro, 2008.

SILVA, N. L. S. **Aterro sanitário para resíduos sólidos urbanos - RSU– Matriz para seleção da área de implantação**. Monografia apresentada a Universidade Estadual de Feira de Santana, 2011.

SILVA, V. B. **Compostagem orgânica – solução para lixo doméstico**. Monografia apresentada a UNIVERSIDADE CÂNDIDO MENDES. Rio de Janeiro, 2003.

SMAM. **Classificação de resíduos**. Disponível em <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/smam/default.php?p_secao=172> Acesso em 18 nov. 2013 às 17:50.

SOUZA, M. J.; MIZANT, C. A. S.. **Contribuição da compostagem para o meio ambiente**. Revista da Católica, Uberlândia, v. 4 n. 8, 2012 --- ISSN 2175---876X.

TADA, A. M.; ALMEIDA, A. M. G.; JUNIOR, P. R. G.; KIMURA, W. **Armazenamento de lixo urbano em Lixões e Aterros Sanitários: Contaminação do solo, proliferação de macro e micro vetores e contaminação do lençol freático**. Escola de artes, ciências e humanidades da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009.

TINÔCO, P. N. **Gestão de Resíduos Sólidos em Municípios de Pequeno Porte**. I FORUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS. Porto Alegre – RS. 17-19 mai. 2007.

APÊNDICE – A

Bairro: _____ **Nº** _____

COMPOSIÇÃO E PERFIL DA FAMÍLIA

Quantas pessoas residem em sua casa? _____ Informe sobre estas pessoas:

Parentesco	Sexo	Idade	Ocupação	Escolaridade

ASPECTOS DA QUALIDADE DE VIDA

➤ CARACTERÍSTICAS DA ABITAÇÃO

1 - De que material foram construídas as paredes?

1. () Papelão, Zinco, Palha 2. () Madeira 3. () Alvenaria

2 - Tipo de Iluminação usada?

1. () Nenhuma
2. () Velas
3. () Lamparinas/Lampião
4. () Elétrica
5. () Outra. Qual? _____

3 - Número de Cômodos que tem sua casa?

1. () Somente 1 2. () Somente 2 3. () Somente 3 ou 4 4. () Com 5 ou mais.

➤ CONDIÇÕES DO AMBIENTE FÍSICO E SANEAMENTO BÁSICO

4 - Como é a saída de esgoto da sua casa?

1. () Exposto 2. () Córrego/Rio 3. () Fossa Séptica 4. () Fossa Asséptica
5. () Rede Geral

5 - Possui instalação sanitária?

1. () Sim 2. () Não

6 - Como a água chega à sua casa?

1. Carregada 2. Poço/Cisterna 3. Poço com encanamento externo
4. Rede geral encanada

INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS

7 - Você sabe qual a diferença de Lixo Orgânico e Lixo Reciclável?

1. Sim 2. Não

8 - O lixo produzido em sua casa é separado?

1. Sim 2. Não

9 - O que você e outras pessoas de sua casa fazem com o lixo produzido?

1. Entrega ao caminhão de limpeza urbana
2. Enterra o lixo
3. O lixo é queimado
4. Joga em um terreno abandonado
5. Paga a uma pessoa para retirar o lixo
6. Recicla o lixo
7. Outras. (Especifique) _____

10 - Como sua família guarda o lixo em sua casa?

1. Numa lixeira com tampa que tem saquinho plástico
2. Numa lixeira com tampa sem saquinho plástico
3. Numa lixeira sem tampa
4. Em caixas
5. Outros meios _____

11 - Quanto à forma de armazenamento do lixo em sua residência, você considera que é feito:

1. Corretamente 2. Incorretamente

12 - Com que frequência o lixo é recolhido no sistema regular de coleta?

1. Diariamente 2. 2 a 3 vezes por semana 3. Semanalmente 4. Mensalmente
5. Raramente

13 - De que forma é feita esta coleta?

1. Em todas as casas
2. Em um ponto fixo na rua
3. Em uma caçamba situada próxima a residência
4. De outra forma. Qual? _____

14 - Você tem conhecimento onde é depositado o lixo coletado pelo serviço de limpeza?

1. Sim 2. Não

15 - Qual o seu grau de satisfação quanto à coleta de lixo no município?

1. Muito Satisfeito 2. Satisfeito 3. Pouco Satisfeito

16 - Já participou alguma vez de Mini-cursos ou palestras sobre como cuidar do

Lixo produzido em sua residência?

1. Sim 2. Não

17 - Em sua residência possui jardim/plantas, horta ou pomar?

1. Sim 2. Não

18 - Você já pensou em alguma forma de reaproveitar o lixo produzido?

1. Sim 2. Não

19 - Tem conhecimento do que seja Compostagem?

1. Sim 2. Não

20 - Você aceitaria contribuir e fazer parte sob orientações de um trabalho com relação à produção de lixo doméstico?

1. Sim 2. Não